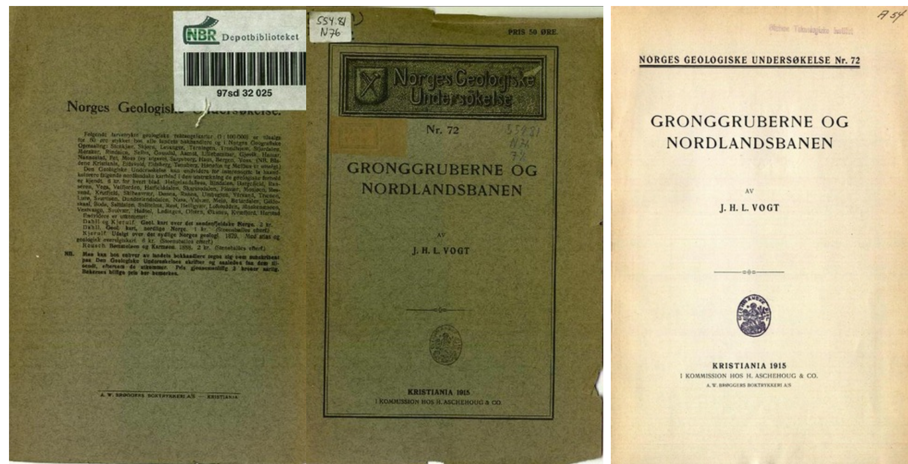


Gronggruberna og Nordlandsbanen



Förord till den elektroniska utgåvan

Under arbete...

Norges Geologiske Undersökelse

Nr. 72

GRONGGRUBERNE OG NORDLANDSBANEN

AV

J. H. L. VOGT

KRISTIANIA 1915
I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

Norges Geologiske Undersøkelse

hur ufgit I kommlsslon hos H. Aschehoug & Co i Kristiania:

1. AdrtuV for 1881. Ult Rouecii. 50 «>re.

2. Hoitma Setlm.. 11*30. 23 nrc.

3. Vog». Sullen ojj Rosen. i$9t.

4. lx.! TK>rdltj;e Knrgcn gu

5-. Stange'und. Torvmyrer,_Smp»bdty". -i Un;l lS?S. irr.

8. Vojjt. DonacUea sv jcninislwrorokmnsffi. 1£c?? IJljolej.

7. Vog;. Nlkkeltørckoousfrr ég ullkcIprodnktliiB. 1S32. llt.wljl.

8. Siou{sc'.»ii4. Torvmyrer, „Na«meAiad. Ifcl2. I kr. 25 tr:.*

. 9. Kf1'.n-Hl Jortbunden J Norge. li3C« tlwnfe

10 He.lapd. T«p>kirer, hrlier ok vekstene. k%3. 1 Uc.

*II. V, C. BtL*Kjiei LR)}fn)fcMi pna HftrrianfirrvWii». IftStt iv-c.*

J£ Riibet. Ncfgts crnniUndiiflfrf l»t' 2Ti r>rr.

11 Bj&rtvkfcs. Gausdal . SP-1 25 «re.

14. Aiirbok for 1#S>? oj I iTf». »v Rr-nich. ISJM: 7£«ic. vndlioM Kcusoh, SnaiuWafMi; Mf!Icn nvrdn ci.ir Bang; ltjiLiim cdc ujililorr. Bjorlykke Hdlfjrkl&yat». Tri?, J^JCspal og i/itmaior. Hcliaud, ItybdcM indnier LeffcGfet i V*nJa'.cn. fly&n, Tof/pnivcri.*

15. Vofcl DunJtrlajuIailalco leruiualmfcU. iSfø. 76 ore.*

10 ItøTUnd. JonJbmsdta l jarlabcrø op T.arvikr. om<. ISirl. I kr.

*I? V'of.». ElMidalcas >c«un*Unforekomsi £fl nre*

*U8 Helland. Jordbiuidcn I H*m-,d«lr> nnit i. IflftS. I kr.*

*10. Hollend. JorUfiaadcu i Ram^Jul» umt. !L 1^1*5. I kr.*

2f1. Mangclnnd. Om Tontrayrer i Nor««. t. liiilG, 70 3r-s.

21.. Aarfcok for ISO! «; 05. !*

22- VOjft» Norsk msrnior. l kr N> orfc.

*'li. H'=)lund. LoJo!«> 05 Vcstonialon 1*07^ I kr. 50*

*34.Om .TwTnyw I'Koarge. !! 'IR->7. Kltr 2t-, fijiirlykke. KrlsUAhln by *8Wk t kr.*

26. Geol. iiodere. uietllMag • Bergen WJ83. »•> BjuMykic. -SJ5 wt.

*27. Fjtfs Jerdtwrlecor I Vcrdilc? o. *. r. IbW. 25 «rc.*

*2S. Aarfcok for iSflfltlHrø. lrtn.av Rj}ut*i:!i *5oi>r. (fi>,1noM. Unnser-, Kkart-*

dioflvlcn? c-iicniic HfclSasftS. SiranfiHnJarrc? fald, RekstuJ FeMoten;

• Po-randfingér hnc hnoer. Dal, Vfifungcrftonli,

20. Vot1- S»n«!»e H«lj>i>Uad. 1VOO 7$ '«•«; . ..*

JO. Mtiastef. KaribsaJé UlleliiunmcT. I&OI• 2S or.*

31. W. C- Brdggcr;- Om tfc ««aiglaclfllt og nlTAfaran^ilnger I

Krlailaalar«lf«r. £ ikr.

32. Aarbok for 1M0, 1 Xr. flnubiild: Avliondtliig^f nv Reusch im genlo.

*j-Skc forhold I V*rv3ifcen. Svdolulun, Vnklrc*." l.t^cr, ved J.y.sefforden, Flakkoflord, YJcruen o* Trotidliiem K«gcs «teler or fjeld.*

*A3. Aarfeok for 1901. SO Ore. (InilbuW: Reu%cf), fteferatisr —ISIXi.J 31. Aaitok far 1902. 7S wi- (lnJhold Kix-t. Rfete -f i A*ker. Kt-asch, Rck8tJid nf. Bjorlykkc, Fiu Hujifdjigervyiicn Rekettd, Wratcrl Sojjn bz Nortf^jcd: liekalad. VclfJorJcn.) - v - •*

*35. Scbi#:x. Dem *y<I*sltlge Ilel av Spnrapidr-KvaTiaflelilet l SSr. 50 »rc.*

3a Aarbok for 1903. 1 kr 30 cre (Tndhold• Triiv Artdocn. Kcuacii. Det indre n\ Kntnarkcu: Kaldhol,

SdcinUfjeldene. l!ckRl»J. Hnifjcidsstroket Haukeii—Hc:ivSC-d»l: Sk3KltJ«nker. Bfor lykke, Bru:nur*ldalcn Hansen, Mjoaiokclcn. Kcicalsd, Dpnttt. Kl^r. BmmuraWalcn. ftofcRlad, .Ihtunrieldenc. Kouach, Erøcdal.)*

*(Tom).«mo*NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE Nr. 72

GRONGGRUBERNE OG NORDLANDSBANEN

AV

J. H. L. VOGT

KRISTIANIA 1915

1 KOMM1SSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGF.RS BOKTRYKKERI A,'SIndholdsfortegnelse.

Side

indledning...i............... 1

Joma...4

Gjersvik...32

Skorovas...37

Oversigt over kisforekomsterne..56

Antal arbeidere ved de fremtidige Gronggruber............................62

Angaaende de forskjellige transportalternativer..........................63

Ora kismarkedet...67

Om Nordlandsbanen og de „indre dalløb“...................................94

Tillæg: J. Rekstad: Nordlandsbanens linjeretning mellem Ranen

og Salten...101

Resumé...108Indledning.

Iopdrag av Norges Geologiske Undersøkelse foretok jeg sommeren 1914 en studietur til Grong og derfra over Svenningdalen til Mosjøen, efter det dalføre, hvor Nordlandsbanen er planlagt. Hovedmaalet for min reise var at studere de store kisforekomster i Grong.

I Nordre Grong er hittil kjendt 3 store kisforekomster, nemlig Joma, Gjersvik og Skorovas.

Om beliggenheten henvises til oversigtskartet fig. 1 samt til den efterfølgende redegjørelse angaaende de forskjellige transportalternativer.

I geologisk henseende tilhører de 3 netop nævnte store forekomster — og desuten en hel række andre hittil kjendte kisforekomster i Grong — den samme geologiske gruppe som Foldalen, Løkken i Meldalen, Ytterøen, Vigsnæs, Sulitjelma

o. s. v. Med hensyn til størrelse— samlet kiskvanti-tet og tons kis pr. meter vertikal avsænkning — staar Joma som nr. 1 i vort land. Ogsaa Skorovas er en meget betydelig forekomst. Gjersvik derimot er mere be-grænset, men ogsaa her foreligger en stor kismængde (med rundt tal 1 mill. tons eller noget derover, og hertil et par hundrede tusen t. finkis og kobbermalm).

Gjersvikforekomsten blev fundet for nogen faa aar siden, hvorefter der, navnlig i 1911, her blev foretat ganske omfattende undersøkelser, for en væsentlig del ved diamantboring. Tilsvarende undersøkelser blev høsten 1912 og gjennem aaret 1913, med fortsættelse sommeren 1914, utført ved Joma.

Disse to forekomster eiedes oprindelig av Det Norske A/S for Elektrokemisk Industri, som for et par aar siden overdrog rettigheterne til A/S Grong Gruber, der til en viss grad er at opfatte som et datterselskap av det oprindelige selskap.

Skorovasforekomsten har længe været kjendt paa grund av den store og iøinefaldende jernhatdannelse; og allerede for en række aar siden blev her foretat litt skjærpnings-arbeide, dog kun i rent ubetydelig maalestok. Mere omfattende undersøkelse ved denne forekomst, som eies av Det Norske A'S for Elektrokemisk Industri, blev først begyndt høsten 1913.

Gjersvikforekomsten lærte jeg at kjende allerede ved et tidligere besøk sommeren 1912; likeledes studerte jeg den-gang Elvegangen ved Joma.

Under mit ophold i Grong sommeren 1914 fik jeg meget beredvillig av vedkommende aktieselskaper adgang til at studere alle karter, grubeprofiler, diamantborproliler o. s. v., samt de i meget stor utstrækning og med yderste grad av nøi-agtighet foretagne analyser, hovedsagelig av diamantbor-kjernerne.

Jeg finder at burde gjøre opmerksom paa, at der ved de ovennævnte tre forekomster i Grong er foretat meget systematiske undersøkelser, hovedsagelig ved diamantboring, og i ganske anderledes omfattende utstrækning end ved ældre dages nyfund i vort land. Før man skrider tilanlæg for gruberne i Grong, kjender man saaledes forekomsterne her ganske anderledes nøiagtig, end forholdet har været ved en række ældre gruber i vort landFor at undgaa misforstaaelse bør det paapekes, at tilsvarende systematiske undersøkelser i de senere aar ogsaa er utført ved Bjørkaasenfeltet i Ofoten, desuten ved nogen andre fra de senere aar stammende nye forekomster hertillands.. Fig. 1. Paa oversigtskartet fig. 1 er indtegnet: de tre store kisforekomster Joma, Gjersvik og Skorovas (derimot ikke de mange andre hittil kjendte forekomster); den færdige jernbane til Sunnan; den av Stortinget besluttede jernbane Sunnan—Grong; den projekterte statsjernbane fra Grong op Namdalen og fra Namsos til Grong; den projekterte private jernbane efter Tunnsjøelv-alternativet (se nedenfor s. 64, alternativ IV), til Gjersvik og Joma; den projekterte taugbane Joma—Gjersvik—Bindalen (se nedenfor s. 63, alternativ I).Man hadde forøvrig i ældre dage ikke adgang til ind-gaaende undersøkelser paa forhaand, idet diamantboring er av forholdsvis moderne datum.

Joma

ligger i et flatt bølgende terræng, i det væsentlige et myr-terræng, 580 å 590 m. o. h. og i ret linje ca. 2,3 km. SSO for den sydøstre ende av Huddingsvand (469 m.o. h.). Avstanden fra Joma kisforekomst til den svenske grænse utgjør i ret linje kun 4 km.

Fra et punkt straks søndenfor Huddingsvand kan man gaa ind med en stoll til kisfeltet. Vælger man stollmundingen 12 meter over Huddingsvand og gir stollen en stigning av 1 : ca. 400, saa vil stollen bære ind 98 m. under 0-koten ved Joma, som repræsenterer den gjennemsnitlige høide ved kisfeltet, og stollens længde vil bli 2100 m.

Kisfeltet kan i dagen deles i to avdelinger, nemlig „Elvegangen“, som optræder i og ved bunden av en liten bæk, og „Myrgangen“, hvis utgaaende næsten i sin helhet er dækket av myr, — og Myrgangen igjen kan deles i den nordre (kobberførende) og i den midtre og søndre (kobber-fattige) del.

Elvegangen er blotlagt langs det netop nævnte bække-leie, — Myrgangen derimot er næsten i sin helhet dækket av myr.

I bækkeleiet ved Elvegangen har bækken spylet bort kisens oksydationsprodukt i dagen, efter hvert som dette har dannet sig. Følgen herav er, at bækkeleiet er nedgravet nogen faa meter langs kisens utgaaende, og at kisen i bækkeleiet er aldeles fri for jernhat. Frisk kis staar saaledes herlike op i dagen, dog er en tilblanding av kalkspat, som ofte findes i kisen paa større dyp, utlutet i de allerøverste meter av kisen.

Iagttagelserne ved Elvegangens utgaaende viser i en længde av 240 m. tre efter hinanden følgende, noksaa uregelmæssig begrænsede linseformige kisstokker, av længde — naar tynde utløpere ikke medregnes —

henholdsvis 102, 74 og 37 m., og med største horisontale bredde henholdsvis ca. 15, 17 og 12 meter.

Ogsaa ved Myrgangen har kisforekomsten — saavel i henhold til analogislutning fra iagttagelserne ved Elvegangen, som ifølge resultaterne fra diamantborhullerne — noksaa uregelmæssig begrænsning, lokalt med stor utvidelse av mægtigheten (helt op til mægtighet, maalt vinkelret paa faldet, ca. 43 m,, svarende til horisontal bredde - ca. 59 m.).

Kisfeltet ligger inde i kruset glimmerskifer og fyllitisk glimmerskifer, som et halvt hundrede meter (40 å 60 m.) op i det hængende for kisen fører lag av uren kalksten; flere-steds optræder ogsaa kalkglimmerskifer, — desuten amfibolt-skifer.

Det gjennemsnitlige strøk er N 15 å 20 V, — dog saa-ledes at ved Myrgangen danner strøket en bue. Længst mot nord er strøket N 35 V, og saa gaar strøket over til NNV, N 20 V, N 10 V, indtil strøket i Myrgangens søndre del er næsten ret mot N.

Faldet er gjennemgaaende mot vest, i middel omkring 40 å 45 . Faldvinkelen beregnet paa grundlag av kisens utgaaende og det punkt, hvor en række borhul i det hængende nogenlunde nær det utgaaende traf kisen (paa oftest fra ca. 50 til i høiden 100 m.s dyp), utgjør resp. ca. 40", ca. 44°, 46 , ca. 48 og ca. 50°. Mellem de to borhul nr. XVog XIX, hvorav det sidste overskår kisen i vertikalt dyp 143 til 171,4 m., beregnes faldet til 29°. — Den noget vekslende størrelse av den paa grundlag av boringerne beregnede fald-vinkel vil tildels skyldes kisens uregelmæssige begrænsning, med vekslende indsnevringer og klumpformige utvidelser. Som gjennemsnit kan man nær dagen sætte faldet til 40 å 45’, mens en enkelt observation, for borhul nr. XIX, antyder fald ca. 30° paa noget større dyp.

Kisfeltets længde — regnet mellem Myrgangens søndre og nordre hittil kjendte spids — utgjør med rundt tal 450 m., nemlig noget mere end 420 m., men ikke saa meget som 480 m. Her maa dog bemerkes, at der kan være en mulighet for fortsættelse av kisfeltet — eller for optræden av isolerte kis-linser — baade længere mot nord og længere mot syd. Denne mulighet tar vi ved de efterfølgende kvantitetsberegninger ikke med i betragtning.

Kisfeltets horisontale bredde kan sættes til omkring 100 meter eller leilighetsvis noget derover.

Elvegangen optræder i feltets liggende og Myrgangen i det hængende.

Den stratigrafiske avstand (skifertykkelsen maalt vinkel-ret paa faldet) mellem Elvegangens hængende og Myrgangens liggende veksler i de forskjellige borhul mellem 15 m. og

henimot 40 m.; den horisontale avstand erholdes ved at

dividere disse tal med cos. 45" (0,7).

Diverse observationer tyder paa, at kisen viser en nogen-lunde sterk feltstupning mot nord (eller NNV). Der foreligger dog ikke avgjørende observationer angaaende feltstupningen.Elvegangen

er en ganske stor gang, men den naar paa langt nær ikke op til saa store dimensioner som Myrgangen.

Elvegangen er meget godt blottet i dagen, hovedsagelig ved det allerede ovenfor omtalte bækkeleie; desuten er der foretat nogen avgrøftninger. — Jeg foretok her sommeren 1912 en meget detaljert kartlægning av kisens utgaaende i dagen; hermed stemmer nøiagtig den av grubeselskapets ingeniører senere utførte detalj-kartlægning.

Inden en længde — i nord-sydlig retning — av 240 m. følger efter hinanden tre noksaa uregelmæssig begrænsede kislinser, som vi benævner A — Iængst mot nord —, B og C, Desuten findes der flere mindre kislinser, som vi sætter ut av betragtning.

Mellem A og B er der kun nogen ganske faa m. — ca.

6 m. — skifer; mellem B og C derimot 35 m. skifer.

Iagttagelserne i dagen illustreres ved følgende oversigt:

A. B. C. Kislinsens længde >...... 102 m. 74 m: 37 m. Horizontal-areal j medregnet skifer . ca. 1100 m2 893 m2

240 m2 i dagen 1 kun kis, uten skifer 1018 „ 833 „ Kisens horizontale f maksimum . . 15 m. 17 m. 12 m. bredde 1 gjennemsnit. . 10 „ 11 V Faldvinkel nær dagen...... ca. 45° Midlere mægtighet av ren kis . . . ca. 7 m. ca. 7,7 m. 1 Tynde utløpere er her ikke medregnet.Kislinsen A er i fire efter hinanden følgende borhul nr. XIV, X, V og XI — overskaaret i 20 å 45 m.s dyp og viser her kismægtighet henholdsvis 9,1, 10,2, 7,5 og 6,9 m. Borhul nr. XIV ligger 15 m. nordenfor kisens utgaaende i dagen; enten maa her foreligge en dragning (feltstupning) mot nord, eller der optræder en ny kisstok, som ikke gaar ut i dagen.

I ca. 75 m.s vertikalt dyp er kislinsen A overskaaret ved to borhul (no. I og IV), med mægtighet av ren kis henholdsvis 1,56 og 6,3 m. Det sidste tal er saaledes at for-staa, at der inde i kisen ogsaa var noget skifer, nemlig ialt inden en tykkelse av 9,35 m., 2,67 m. skifer og 6,68 m. kis. Naar der opføres 6,3 m. kis, er der tat hensyn til, at bor-hullet ikke nøiagtig gik vinkelret paa kisplaten.

Borhul nr. XII, omtrent ved den søndre ende av kis-linse B, overskår gangen i 55 m.s vertikalt dyp med tykkelse 2,2 m. kis (ren kis).

Borhul nr. II antoges at skulle træffe kislinse A i dennes søndre del i et vertikalt dyp av 75 m., men traf ikke her nogen kis. Dette borhul gaar nær partiet mellem kislinserne A og B, og det kistomme parti mellem de to kislinser kan her ha utvidet sig.

Borhullerne viser altsaa mot dypet den samme uregel-mæssige linseform som oppe i dagen.

For kislinse A angir borhullerne omtrent uforandret kis-tykkelse ned til borhullernes nivaa, mens borhullerne for kislinserne B og C skulde angi nogen avtagen.

For kislinse A regner vi med samme kisareal som i dagen (1000 m2) ned til stollnivaaet; for B og C tilsammen derimot gjennemsnitlig kun med 500 m2, — altsaa, for atværepaa den sikre side, med ikke engang halvparten av kisarealet

i dagen.

1 m3 ren kis regnes til vægt 4,35 t. Der forutsættes ca. 8% tap av kis (som gjenstaaende ved avbygningen; videre som spildtap osv.). 1 m3 regnes altsaa til effektivt

4 t. kis.

Fra dagen og til den projekterte stoll vil man følgelig faa (1000 4- 500) m2 å 4 t. pr. m3 = 6000 t. pr. m. vertikal

avsænkning.

Av den virkelige høide 98 m. forutsættes 8 m. tap (ved tak nær det utgaaende, osv.).

Ned til den projekterte stoll skulde man altsaa faa 6000 x 90 540000 ton.

Dette er en overmaade forsigtig beregning. Det hori-zontale kisareal i dagen utgjør tilsammen 2091 m2 (ren kis), mens vi kun har regnet med gjennemsnitlig 1500 m2.

Sandsynligvis vil det gjennemsnitlige kisareal ned til

stollen utgjøre mindst 1700 m2, hvortil vilde svare

1700 x 4 x 90 = 612000 t,

som vi avrunder til 0,6 mill. t.

En meget forsigtig holdt beregning gir saaledes, ned til stollnivaaet, — ca. 0,54 mill. t. kis;

sandsynligvis handles der om noget mere, — ca. 0,6

mill. t.;

det er ikke usandsynlig at ogsaa dette sidste tal er

for lavt.

Kismængden under stollnivaaet skal senere omtales.

Vi medtar de for denne kis utførte gjennemsnitsanalyser:4 borhul i 2 borhul i 1 borhul i 20---45 m.s dyp (A) ca. 75 m.s dyp (A) 35 m.s dyp (B) s 43,90 46,09 45,91 44,70 Cu 0,31 0,38 0,35 0,39 Pb 0,07 Zn 2,47 2,59 Fe 36,51 CaC03 7,98 8,80 Uopl. 5,46 1,90 1,30 3,80 Analyserne gjælder middel av de erholdte borkjerner.

Kisen holder ifølge disse analyser gjennemsnitlig 44 å 45 % svovl, men den er næsten fri for kobber.

I det utgaaende er den tilblandede kalkspat næsten i sin helhet utlutet, saa kisen her holder omkring 47 å 48 0 o svovl.

Myrgangen

er i dagen yderst sterkt tildækket ved myr, tildels ogsaa ved grus, der dog i regelen kun danner et par m. tykt dække.

Der er kun utført en eneste minering i dagen, nemlig ved en grøft i feltets nordre del (paa den saakaldte Kobber-gang, hvorom mere nedenfor). Desuten er der foretat en hel del avgrøftninger, hvorved det utgaaende tilnærmelsesvis men kun tilnærmelsesvis — er bestemt. Disse avgrøftninger tillater dog ikke nogen nøiagtig beregning av kisarealet i det utgaaende.

Forekomsten undersøktes sommeren 1913 ved en række diamantborhul, hvorav 10 (nemlig nr. IX, VII, III, I, II, IV, XII, VI, VIII og XIII) skar kisen i et vertikalt dyp paa oftest 25 til 40 m. (maks. 58 og 65 m.), mens et borhulskar kisen i et vertikalt dyp ca. 100 m. (90 til 109 m.). Hertil kommer to dypborhul fra sommeren 1914, nemlig et borhul (nr. XVIII), som skar kisen i vertikalt dyp 109— 127 m.1, og et borhul (nr. XIX), som traf et mindre parti av forholdsvis daarlig kis2 paa dyp 133,7 til 137,3 m., og som derefter overskår vanlig kis fra 143 til 171,4 m., altsaa inden en vertikal høide av 28,4 m. (heri medregnet to lag av uren kalksten paa 0,55 og 0,6 m., sum 1,15 m.).

Borhullene nr. XVIII og XIX fra 1914 staar vertikalt; borhul nr. XV (fra 1913) staar med fald 60°, de andre borhul fra 1913 med fald 45 ', — altsaa næsten, men ikke ganske matematisk vinkelret paa kisplaten. I den efterfølgende over-sigt (s. 13) over borhullene er i en særskilt kolonne opført kisens virkelige mægtighet, idet der er benyttet en korrek-tion — nemlig cosinus til vinkelen mellem diamantborhullet og linjen vinkelret paa lagflaten — paa borkjernelængden. Ved de mange borhul, som staar næsten vinkelret paa kis-flaten, spiller denne korrektion kun en uvæsentlig rolle; anderledes blir det selvfølgelig specielt ved de to vertikale borhul.

Mellem de to yderste borhul (nr. IX og XIII) i strøk-retningen, hvor kis hittil er paavist, er der i ret linje en avstand av 400 m., og regnet langs efter det litt bueformige strøk av 420 m. Borhul nr. IX staar ganske nær kisens nordre grænse i dagen. Borhul nr. XIII, i feltets søndre del, overskår i ca. 25 m.s vertikalt dyp kis av mægtighet -fraregnet indlagret skifer — paa 8 m., hvilket angir, at kisen maa fortsætte ialfald et stykke længere mot syd. Borhul

* Dette borhul var drevet ned netop før mit besøk (senere del av juli 1914) ved Joma; paa stedet gjennemgik jeg borkjememe. Det ind-skydes, at jeg ogsaa har kontrollert borkjernene fra borhullene i 1913.

2 Denne smale og daarlige kis sætler vi i det følgende ut av betragtning.nr. XVI, beliggende 57 m. syd for nr. XIII, overskår derimot ikke nogen kis. Længden av det hittil kjendte felt er saaledes noget mere end 420 m., men ikke saameget som 480 m.; man vil træffe det rette ved at opføre ca. 450 m.

Den horizontale avstand, regnet efter strøket, mellem de borhul, som overskår kisen i omkring 25—40 m.s vertikalt dyp, utgjør, idet der maales paa kartet efter den midtre del av forekomstens længderetning:

Mellem borhul: Horizontal avstand:

nr. IX og VII 23 m yy VII n III 31 n yy III yy I 46 » »» I yy II 63 n n II yy IV 45 n yy IV V XII 53 ry V XII V VI 43 yy yy VI yy VIII 86 n 17 VIII n XIII 41 yy Her er ikke medtat borhullene nr. XVIII, XV og XIX, som overskår kisen paa større dyp, henholdsvis ca. 120, ca. 100 og ca. 170 m.s vertikalt dyp.

Borhul nr. III og XVIII ligger paa omtrent samme profil-linje; det samme gjælder ogsaa borhullene nr. IV, XV og XIX.

Avstanden mellem de punkter, hvor disse borhul overskår kisen, er, regnet efter faldet:

Mellem borhul: Avstand efter faldet:

nr. III og XVIII ca. 125 m.

. IV . XV „ 132 „

. XV „ XIX „ 120 „

(altsaa mellem no. IV og XIX ca. 252 m.).-o

E

T3

I)

£

>

x

ti

>

><

X

W)

>

X

c

<uDe første 4 kolonner i tabellen s. 13 er umiddelbare iagt-tagelsestal. Ganske tynde kisstriper i det liggende og hængende for den egentlige gang er sat ut av betragtning. — Med „kisgang“ forstaaes her kis plus indlagret skifer. — De næste

4 kolonner er beregnet under den forutsætning, at kisfeltets faldvinkel overalt — undtagen ved nr. XIX — er ca. 45 . I virkeligheten vil faldet vistnok etsteds være litt mindre, andet-steds litt mere. Den indflydelse, som saadanne avvikelser fra det gjennemsnitlige fald ca. 45 kan utøve paa den beregnede mægtighet, henholdsvis horizontale bredde av kisen, er dog av underordnet betydning. — Betragter man samtlige borhul under ett, vil et tillæg etsteds omtrent ophæve et fradrag andetsteds.

For borhul nr. XIX gaar vi ut fra fald paa 30 , hvilket

— for den rene kis — gir mægtighet paa 23,5 m. og hori-zontal bredde paa 47 m. Hvis faldet her var større, vilde vi faa mindre maal baade for mægtigheten og for den horizontale bredde. — Tallene fra nr. XIX indgaar forøvrig ikke i den efterfølgende beregning over kisarealet, idet denne beregning kun støtter sig til borhullene noget nærmere mot dagen.

I enkelte borhul foreligger udelukkende ren kis, uten nogensomhelst indlagret skifer. Videre finder vi i endel borhul kun en bagatel skifer; eksempelvis viser borkjernene fra nr. XVIII i 17,2 m.s længde ialt kun 0,4 m. skifer; rest altsaa 16,8 m. kis. — Atter i andre borhul møter man mere skifer, som dog hovedsagelig ikke optræder i talrige smaa-lag, men i nogen faa og da til gjengjæld tykkere lag, saa skiferen blir let at skeide bort.

Skiferlagene utgjør saaledes i borhullene nr. XV, IV, XII, VI, VIII og XIII inden en bor-kjerne-længde av kisgangen paa henholdsvis 21,8 — 51,4 —33,8 — 28,8 — 19,8 og 9,3 m. henholdsvis 3,8 — 6,3 — 6,8 —

7,2 — 7,2 og 0.6 m., — ekvivalerende i tykkelse henholdsvis 17, 12, 20, 25, 37 og 8% skifer; resten er kis.

Endelig optræder i enkelte borhul et saa tykt indlagret skiferparti, at dette deler kisen i to særskilte leiesteder, der kan avbygges hver for sig, med gjenstaaende mellemliggende skifer. Dette er tilfælde med borhul no. II, hvor man — regnet efter borhullet — har en kisgang i det hængende paa

10,5 m., derpaa 9 m. skifer og saa i det liggende en særskilt kisgang paa 13,9 m.

Betragter vi samtlige borhul under et — idet vi adderer sammen alle de i borhullene maalte tykkelser av kisgangen, og trækker herfra tykkelsen av de indlagrede skiferpartier,

— saa faar vi som gjennemsnit ca. 16 volumprocent skifer inde i kisgangen. Det vil si, ved avbygningen1 av Myrgangen vil 100 m3 utbrutt gods gi omkring 84 m3 kis og 16 m3 skifer, eller, idet kisen har større specifik vegt end skiferen, 100 t. utbrutt gods vil gi omkring 88 t. kis og 12 t. skifer. — Ved Elvegangen vil man vistnok faa procentisk endnu litt mere kis og mindre skifer.

Dette er et ganske usedvanlig gunstig resultat, og det over-træffes neppe av nogen anden norsk kisgrube undtagen Skorovas, som vi nedenfor skal omhandle.

Alle de mange borhul, i antal 9, efter strøket og des-uten de tre borhul, som blev paasat paa litt større avstand efter faldet, har overskaaret kis. Dels herav og dels med støtte av de i dagen foretagne avgrøftninger kan man dra den slutning, at der inden den foreliggende længde (omkring

1 Her er selvfølgelig ort og skakt utenfor kisen ikke medregnet.450 m.) optræder en sammenhængende gang, eller i hvert fald, at dersom gangen efter strøket skulde være avdelt ved mellemliggende skifer, saa maa et saadant hul i kontinuiteten være i den grad uvæsentlig, at det teknisk talt kan sættes omtrent ut av betragtning.

1 Myrgangens midtre og søndre del, nemlig mellem borhullene nr. II og VII, som ligger 227 m. fra hinanden, har man følgende borhul, med mægtighet, henholdsvis horizontal bredde av ren kis (altsaa indlagrede skifer- og impregnations-partier fraregnet):

Ren kis. Mægtighet: Horizontal bi Nr. II 19 m. 23 m. „ iv 43 „ 59 „ . XII 25,5 „ 36 „ * VI 21 „ 30 „ „ VIII 11,5 „ 16,5 „ Hertil kommer de to borhul nr. XV og XIX efter faldet i profillinje omtrent med nr. IV, hvor nr. XIX skar kisen i avstand 252 m. fra borhul nr. IV, med mægtighet, henholdsvis horizontal bredde av ren kis:

Mægtighet: Horizontal bredde:

Nr. XV 17,5 m. 27 m.

„ XIX ca. 23,5 „ ca. 47 „>

Baade søndenfor og nordenfor dette mægtige midtre parti smalner kisen av, dog saaledes at kisen i borhul nr. XIII længst mot syd viser en mægtighet paa 8 m. — Nordenfor borhul nr. II har man tre borhul nær under det utgaaende paa

* Da der ved nr. XIX muligens er regnet med for flatt fald, kan den opførte horizontale bredde kanske være litt for stor.resp. 5, 3,9 og 3,8 m. mægtig kis og desuten en avgrøftning i dagen med litt tykkere kis. Paa noget større dyp, nemlig vertikalt dyp ca. 125 m„ foreligger fra den nordre del et enkelt borhul, nr. XVIII, med 11,7 m. mægtig kis; dette viser, at der i den nordre del av feltet lokalt maa forefindes ganske god utvidelse av mægtigheten.

Iagttagelserne godtgjør, at tyngdepunktet av den vordende produktion vil stamme fra partier, hvor mægtigheten av kis (fraregnet indlagret skifer, i middel omkring 16 °/o) maales med maal som 15, 20 og 25 m. Leilighetsvis vil man ogsaa faa klumpformige utvidelser, med kismægtighet optil omkring 40 m. eller muligens hist og her derover.

I det følgende vil vi utføre en m inimumsberegning, hvor vi gjennemgaaende gaar ut fra minimumstal med hensyn til gjennemsnitlig kismægtighet og t. kis pr. m3, —

og desuten en sandsynlig beregning, hvor vi gaar ut fra

normale forutsætninger med hensyn til gjennemsnitlig mægtighet og t. kis pr. m3.

Myrgangens nordre del, benævnt „Kobbergangen".

Denne regner vi til 20 m. søndenfor borhul nr. II, hvorved man faar en samlet længde paa 170 m. (med borhul nr. IX som det nordligste punkt).

Der foreligger her følgende borhul nær dagen, med horizontal bredde av ren kis: 0,3 m. (ved kisens nordre

utgaaende) og derefter 5,0 — 5,0 —5,9 og 23 m. — Borhul

nr. XVIII, som ligger i profillinje mellem nr. III og nr. I (med resp. 5,0 og 5,9 m. bred kis) overskår kis med horizontal bredde 16,8 m. — En tverminering i dagen, beliggende omtrent i profillinje med borhul nr. I (med 5,9 m. bred kis),

Norges Geol. Unders. No. 72. 2viser ca. 8 m. horizontal bred kis. — Av en række andre avgrøftninger og smaamineringer i dagen fremgaar kisens kontinuitet, men man kan av disse avgrøftninger ikke nøi-agtig bestemme kisbredden.

Minimumsberegning:

Længde: Horizontal kisbredde: Areal:

10 m. 0 m.1 0 m2 10 » 4 yy 40 20 » 5 n 100 » 70 n 6 tr 420 yy 10 V 7 yy 70 yy 10 yy 8 rr 80 yy 10 n 12 y> 120 yy 10 ry 15 yy 150 yy 10 V 22 yy 220 yy 10 23 yy 230 ry Sum: 170 m. 1430 m2

Sandsynlig beregning:

Længde: Horizontal bredde: Areal: 10 m. 1 m„ 10 m2 10 „ 5 , 50 , 40 . 6 . 240 . 20 . 7 „ 140 „ 40 , 9 . 360 „ 20 „ 13 „ 260 „ 10 „ 16 , 160 „ 10 „ 22 , 220 „ 10 „ 23 , 230 „ Sum: 170 m. 1670 m2

> D. v. s. i 10 m.s længde lar kisen sig ikke med fordel avbygge.Altsaa — inden en længde av 170 m. — ifølge en mini-mumsberegning 1430 m2 og efter en sandsynlig beregning 1670 m2 kisareal (horizontalgjennemsnit og kun omfattende kis, ikke indlagret skifer).

Myrgangens midtre og søndre del.

Fra et punkt 20 m. syd for borhul nr. II og til borhul nr. XIII (med 8 m. mægtig kis) er avstanden 248 m. Man maa i hvert fald kunne regne, at kisen fortsætter 12 m. længere mot syd; længden sættes følgelig til 260 m.

Efter borhul nr. II (med ialt 23 m. horizontal bred kis) følger mot syd efter strøket borhullene nr. IV, XII, VI, VIII og XIII med horizontal bredde av ren kis, resp. 59, 36, 30,

16,5 og 10 m.; og efter faldet har man de to borhul nr. XV og XIX, med respektive 27 m. og omkring 47 m. horizontal bred kis.

Borhul nr. IV, som staar næsten vinkelret paa kisflaten, og som gik i kisgang fra 31,3 til 82,75 m. (=51,4 m., hvori 6,3 m. skifer og 45,1 m. kis), har overskaaret kisen paa et eksceptionelt mægtig sted. De nærmest liggende borhul efter strøket og faldet viser mægtighet 19, 25,5 og 17,5 m., altsaa fremdeles meget respektabel mægtighet, men dog adskillig under 43 m. — Vi bør saaledes gaa ut fra, at den store utvidelse ved nr. IV er noksaa lokalt begrænset.

Vi opstiller ogsaa her en minimumsberegning (hvor vi kun forutsætter 40 m. længde med horizontal bredde paa 40 m. og derover) og en sandsynlig beregning (hvor vi forutsætter 60 m. med horizontal bredde paa 40 m. eller derover).Minimum sberegning Længde: Horizontal kisbredde: Areal: 10 m. 5 m.1 50 m2 10 „ 8 2 80 „ 1» 10 „ 10 »* 100 , 10 „ 12 M 120 „ 20 „ 15 >1 300 „ 40 „ 20 800 „ 10 „ 23 230 „ 30 „ 25 1 > 750 „ 50 „ 30 n 1500 „ 30 „

35 n 1050 „ 10 „ 40 if 400 „ 10 „ 45 450 „ 10 „ 50 t j 500 „ 10 „ 55 3 550 „ 260 m. 6880 m2 S andsynli g beregnin g: Længde: Horizontal kisbredde: Areal: 10 m. 6 m. 60 m2 20 „ 10 »» 200 „ 30 „ 15 450 „ 20 „ 20 J» 400 „ 30 „ 25 750 „ 60 „ 30 M 1800 „ 30 „ 35 1050 „ 10 „ 40 >1 400 „ 10 „ 45 >> 450 „ 10 „ 50 J» 500 „ 30 „ 55 1650 „ Sum: 260 m. 7710 m2

1 Søndenfor borhul nr. XIII.

2 Nær borhul nr. XIII.

3 Ved borhul nr. IV.Regnes i sum for den hele Myrgang faar man altsaa kisareal (indledede skiferpartier og impregnationer ikke medregnet):

Minimum: Sandsynlig:

Kobbergangen................. 1430 m2 1670 m2

Myrgangen, midt og syd . 6890 „ 7710 „

Sum: 8320 m2 9380 m2

Ned til nivaa med den projekterte stoll, med effektiv avbygningshøide (se s. 9) 98 m. -f-8m. 90 m., gir dette

m3 ren kis:

Minimum: Sandsynlig:

Kobbergangen.............. 138,700 m3 150,300 m3

Myrgangen, midt og syd 620,100 „ 693,900 „

Sum: 748,800 m3 844,200 m3

1 m3 kis sættes til vegt i minimum 4,25 t. og sandsynlig 4,35 t. — Tapet av kis ved avbygningen (se s. 9) sættes til høist 9 % og sandsynligvis 7 °/o. — 1 m3 kis gir saaledes effektivt, i minimum 3,87 og sandsynlig 4,05 t.

Vi faar altsaa for Myrgangen effektiv kis, over stollens nivaa: (idet vi avrunder 498,069 — 2,399,787 — 608,715 og 2,810,295 til 500,000 — 2,400,000 — 610,000 og 2,810,000):

Minimum: Sandsynlig.

Kobbergangen.............. 500,000 t. -610,000 t.

Myrgangen, midt og syd 2,400,000 - 2,810,000 -

Sum: 2,900,000 t. 3,420,000 t.

Joma-feltet i sin helhet (Sum for Elvegangen og Myrgangen). Kisarealet utgjør ved Elvegangen: i dagen 2092 m2 (ren kis), og som gjennemsnit ned til stollens nivaa regnervi i minimum 1500 m2. — For Myrgangen er arealet i minimum 8320 m2 og sandsynligvis 9380 m2.

For det hele felt faar vi saaledes, som minimum 9820 m2, som vi avrunder til 10,000 m2, og sandsynligvis 11,472 m2,

som vi avrunder til 11,500 m2.

Disse tal gjælder kun den rene kis. Som ovenfor angit

kan i forhold til 84 m2 kis regnes 16 m2 skifer, hvilket gir

kisareal (indleiet skifer medtat) som minimum 11,700 m2 og som sandsynlig 13,700 m2.

Vanligvis pleier man ved malmforekomster i malmarealet eller kisarealet ogsaa at medregne indlagret graaberg, som maa medtages ved avbygningen.

Joma maales altsaa ved kisareal mindst ca. 11,700 m2 og sandsynligvis ca. 13.700 m2. — Selv den sidste

beregning er meget forsigtig utført, saa man som sandsynlig værdi kan opføre omkring 1 4,000 m2.

Effektiv kismængde over den projekterte stoll (med avbygningshøide 90 m).:

Minimum: Sandsynlig:

Elvegangen........................... 540,000 t. 610,000 t.

| Kobbergangen .... 500,000 - 610,000-

Myrgangen | Midtre og søndre del 2,400,000 - 2,810,000-

3,400,000 t. 4,030,000 t.

altsaa, for at regne med runde tal: 3,5 å 4 mill. ton.

Jeg anser selv det sidste tal, 4 mill. t., for at være forsigtig beregnet.

Pr. m. vertikal avsænkning kan regnes med 38,200 å 44,300 t., idet dog selv det sidste tal sandsynligvis er noget for lavt.Om kiskvantiteten under den projekterte stoll.

De norske kisforekomster karakteriseres som bekjendt i regelen ved en lineal- eller stokform, det vil si.ved en forbausende stor længde i en bestemt retning (akseretning).

Hvor forekomsterne optræder i en bøiet eller bueformig skifer, følger kisens akseretning i sin almindelighet efter aksen for skiferens bøining (eller bue, fold), — og dette uten hensyn til foldningsaksens stilling i forhold til strøk og fald.

Ved næsten horizontalt liggende foldningsakse blir kisens længderetning ogsaa næsten horizontal, det vil si, selv en i horizontalretningen noksaa lang kisforekomst kiler hurtig ut imot dypet i et vertikalsnit efter faldet, (nogenlunde vinkelret paa kisens længderetning).

Hvor skiferens foldningsakse derimot mere nærmer sig mot faldet, faar kisforekomsten erfaringsmæssig en betydelig længde i samme retning, altsaa omtrent mot faldet eller med andre ord, mot dypet.

Nu danner skiferens strøk ved Joma i det hele og store en bue (se s. 5). Efter analogi med de andre norske kisforekomster maa man derfor ved Joma gaa ut fra en betydelig længdeutstrækning i retning mot faldet, — muligens dog med nogen dragning i nordlig retning.

Hertil kommer, at Joma har større horizontalgjennem-snit end nogen anden hittil kjendt norsk kisforekomst, — og at specielt de store eller største norske kisforekomster i sin almindelighet karakteriseres ved meget betydelig længde efter akseretningen, —ofte 1 km., 1,5 km. eller endog derover.

Ovenstaaende geologiske ræsonnement støttes ved faktisk observation.

Der er hittil paasat tre borhul for at træffe kisen paa t

litt større dyp, og alle disse har ogsaa paatruffet kis, nemlig:Vertikalt dyp: Mægtighet av ren kis:

Nr. XVIII .... 109,8—127 m. 11,7 m.

XV ... . 90 —109 „ 17,5 „

XIX .... 143 —171,4 „ ca. 23,5 „

Nr. XVIII viser større mængde end det i samme profil-

linje, nærmere det utgaaende liggende borhul nr. III, — nr. XV og XIX derimot omvendt mindre mægtighet end det i samme profillinje nærmere det utgaaende liggende borhul nr. IV (med den exceptionelle opsvulmning av kistykkelsen).

Disse variationer — dels til plus og dels til minus — gaar omtrent op i op. Muligens beror variationerne paa nogen felt-stupning i nordlig retning.

Paa grundlag av de geologiske iagttagelser og de faktiske boringsresultater maa man forutsætte for partiet nærmest under stollen omtrent den samme kismængde pr. m. vertikal avsænkning som nær dagen. Men vil man være paa den sikre side, kan man som minimum gaa ut fra 30,000 t. pr. m. _ vertikal avsænkning og som sandsynlig 40,000 å

45,000 t.

Det dypeste hittil foreliggende borhul (nr. XIX) overskår meget mægtig kis indtil vertikalt dyp 170 m. Selv under den mest pessimistiske forutsætning maa kisen i hvert fald fortsætte et stykke under det sted, hvor en saa tyk kis blev overskaaret.

Som minimum maa altsaa under stollens nivaa foreligge i hvert fald 3 mill. t. kis. Det sandsynlige er — til større dyp under stollens nivaa — 4 å 5 mill. t., antagelig adskillig derover.

Rekapitulation.

Joma-feltet kan som minimum med rundt tal levere 6,5 mill. t. kis. Sandsynligvis handles der, indtil et par hundredem.s vertikalt dyp under dagen, om mindst 8 mill. t. kis, og der er, naar man ogsaa tar kisen paa det endnu ubekjendte større dyp med i betragtning, al grund til at anta betydelig mere end 8 mill. t. kis.

Om kisens kvalitet.

Kisen fra Elvegangen er allerede ovenfor omtalt (se s. 10).

Om Kobbergangen.— En skjæring i dagen, beliggende omtrent ret øst for borhul 1, viser en ganske kobber-rik gang av horizontal bredde ca. 8 m. Paa den lille berg-hald ved skjæringen ligger en del kobberkis-magnetkis-rnalm med ca. 5 % kobber, desuten kobberholdig svovlkis og i det liggende et par meter kobberfattig svovlkis. — Det kobberrikeste parti er her, som saa ofte ellers ved de norske kisforekomster, ansamlet i det hængenne.

Malmens kobberindhold har her den vanlige primære karakter.

Ved et par norske kisforekomster, herunder bl. a. Sko-rovas (se nedenfor), er i de senere aar konstatert saakaldt „sulfidisk anrikning*' (sulfidic enrichment) av kobberindholdet nær under jernhatten, i likhet med hvad der spiller en saa vigtig rolle ved de spanske kisforekomster. Nogen analog „sullidic enrichment1* kunde jeg dog ikke konstatere ved Joma; tvertom hadde gangens kobberindhold her ved det utgaaende den normale primære karakter.

Borhul nr. IX, like ved gangens nordre utkiling, overskår 0,3 m. god kobberkis-magnetkis-malm, ifølge analyse med 5,6 % kobber og 35 °/o svovl. — Det indskytes, at de norske kisforekomster netop ved utkilingen gjerne er ekstra kobberrike; men da gangen ved borhul nr. IX er saa smal, kan den her økonomisk talt omtrent sættes ut av betragtning.Analyse-resultaterne fra borhullene nr. VII, III, I og II (nemlig II a øverst efter det skraatstaaende borhul, med fald 45", ved 59,3—69,8 m. og II b nederst ved 78,8—92,7 m.) sammendrages noget skematiseret:

Nr. VII Nr. III Nr. I Nr. Ila Nr. 11 b Mægtighet..... ca. 4 m. ca. 4 m. ca. 5 m. ca. 9 m. ca. 10 m. Kobbermalm .... 2,2 m. å 3 0,9 m. å 0,8 m. å 3 0,2 m. me¬ 0,5 m. å Cu, 35 S ca. 4°oCu Cu, 30 S get Cu-rik 3,5 Cu. Kobberholdig kis . l,8m.ål,6 0,6 m. å 3 2,8 m. å 1,6 2,5 m. å 1,6 7m. å 3,5 Cu, 46 S Cu, 45 S Cu, 44 S Cu, 46 S Cu, 42 S KobberFattig kis . . 2,6 m. å 1,6 m. å 6,8 m. å 2,5 m. å 0,75 Cu, 0,5 Cu, 0,5 Cu, 1,2 Cu, 46 S 43 S 46 S 43 S. Hertil kommer diverse impregnationer, som gir vask-malm og vistnok ogsaa noget kobbermalm til direkte metallurgisk behandling. Disse impregnationer, som der ovenfor ikke er tat hensyn til ved kvantitetsberegningen, er av underordnet betydning, og omhandles derfor ikke nærmere.

Resultaterne av de 4 borhul (med borhul nr. II gjen-nem to paralleller, altsaa ialt med 5 gjennemskjæringer av kisen) i forbindelse med den ovennævnte dagskjæring angir produktionsforhold omtrent som:

Ca. 15% kobbermalm å 3—3,5% kobber

- 85 - kis med omkring 1,7 - kobber og ca. 45 % svovl

Denne kis vilde man dog kanske komme til at dele i to sorter, nemlig en kobberrik (utgjørende noget over halvparten av den hele produktion og med litt over 2 % kobber) og en kobberfattig (med omkring 0,5 % kobber).Borkjernerne fra nr. XVIII, som overskår den nordre gang i dyp 110—127 m. med mægtighet ca. 11,7 m. (ren kis), gir omtrent samme resultat med hensyn til kisens kvalitet. Borkjernerne er endnu (nytaarstid 1914—1915, da denne beretning avsendes til trykning), ikke analyserte, men jeg gjennemgikk dem under mit ophold ved Joma sommeren 1914 og noterte mig efter skjøn kobber- og svovlprocenterne for borkjernerne, meter for meter.

— Denne oversigt over kvaliteten av Kobbergangens kis gjælder en kismængde ned til stollens nivaa paa mindst 0,5 mill. t. og sandsynligvis noget over 0,6 mill. t.; hertil kommer partiet under stollens nivaa, med mægtig kis ved borhul nr. XVIII og sandsynligvis med omkring 5000 å 7000 t. for hver meter fortsat avsynkning under stollen.

Det naturlige program er ved driftens begyndelse at opfare ny etage under den projekterte grundstoll (f. eks. 40 å 50 m. under stollen), og saa gaa igang med avbygning av Kobbergangen baade over og under stollen. — Driftsutgif-terne pr. t. malm vil ved Kobbergangen bli noget høiere end ved Myrgangens midtre og søndre del, men dette er av underordnet betydning sammenlignet med kisens høiere kobber-procent og derav følgende høiere salgsværdi.

Myrgangens midtre og søndre del.

Ogsaa her sammenstilles i oversigt analyse-resultaterne av borkjernerne, idet kisen er tænkt opdelt i diverse klasser efter kvaliteten. Borlængden for disse forskjellige klasser gjælder for borhul, som staar tilnærmelsesvis, men ikke nøi-agtig lodret paa kisplaten; selve mægtigheten av ren kis blir saaledes — se øverste talrække — i regelen nogen faa procentmindre end de maalte borlængder, av ren kis. Ogsaa her sættes diverse impregnationer ut av betragtning.

Nr. XV Nr. IV Nr.Xll Nr. VI Nr. VIII Nr. XIII Mægtighet av ca. 17,3 m. ca. 43 m. ca. ca. 21 m. ca. 11,5 m. ca. 8 m. ren kis . . 25,5 m. Bor- 21,8 m. 51,4 m. 33,8 m. 28,8 m. 19,8 m. 9,3 m. længdej^ 18,0 „ 45.1 „ 27,0 „ 21,6 „ 12,6 „ 8,7 „ Derav: 1,3 m. Kobbermalm å 4 ° o Cu Kobber- 0,9 m. å 1,8 4,2 m. å 1,7 holdig kis Cu, 42 S Cu, 43 S 5,3 m. å 1,3 5,1 m. å 1,1 Cu, 46 S Cu, 40 S 4,2m. å 1,1 Cu, 42 S Kobber¬ 7,5 m. å 0,6 13,3 m. å 27 m. å 15,9 m. å 6,6 m. å 8,7 m. å, fattig kis . Cu, 44 S 0,5Cu,44S 0,4 Cu, 0,3Cu,46S 0,25 Cu, 0,15 Cu, 45,5 S 5,7 m. å 0,7 41 S 44,5 S Cu, 45 S 6 m. å 0,15 (og Zn) Cu, 44 S (og Zn) Daarlig kis . 3,1 m. å 0,4 18,4 m. å Cu, 39 S, 0,4 Cu, 36 6 Zn. ---39,5, ca. 38 S, til- dels Zn Saavidt erfaring hittil rækker, faar man i den midtre og søndre del av Myrgangen praktisk talt ikke noget kobbermalm, — eller saa litet at denne omtrent kan sættes ut av betragtning.

Adderer man borkjernerne fra borene nr. XV, IV, XII, VI, VIII og XIII nogenlunde nær det utgaaende eller i høi-den omtrent ved stollnivaaet1, faar man resultat, (idet i parentes sættes borlængden for hver sort i procent av den samlede borkjerne-længde):

Borkjerne-længde: Sammensætning:

5,1 m. (ca. 4%) 1,75 % Cu, 42,5 °/o S

14,6 - (- 11 -) 1,1 —1,3 - - 42—50 (46) - -

26.5 - (- 20 -) 0,5 —0,6 - - 44—45 - -

64,2 - (- 49 -) 0,15—0,4 - - 44—45 - -

21.5 - (- 16 -) 10,4 - - 36—39,5 - -)

| og tildels meget Zn j

Man faar i alle fald i visse dele av Myrgangens midtre og søndre parti en del kobberholdig kis, saa man her kan regne omkring 15 ° o saadan kis, men i middel omkring 1,3 å 1,4 °/o kobber og gjennemsnitlig omkring 45 0 o svovl.

Den aldeles overveiende del av produktionen — to tredjeparter eller kanske tre fjerdeparter (ifølge

borresultaterne ca. 69 0 o) — vil dog bli kobberfattig kis, med 0,15—0,6, i middel omkring 0,3 0 o kobber og 44 —45 0 o svovl. Denne kis fører — likesom ogsaa Elvekisen — ved siden av kvarts en del straalsten og desuten noget kalkspat, hvorom henvises til analyserne (s. 31).

Hertil kommer i enkelte partier av feltet en „daarlig kis“, med under 40 ° o svovl, nemlig oftest med 36—39,5 % svovl, ca. 0,4 % kobber, men paa den anden side jevnlig •med høi zinkprocent, ofte endog 6 % zink, og desuten med ganske meget kulsur kalk.

Av denne svovlfattige kis har man et noksaa stort parti

— 18,4 m. inden borlængde 45,1 m. — i borhul nr. IV, her

• Borkjernerne fra nr. XIX, som overskår kisen paa stort dyp (143 til 171,4 m.), er endnu ikke analyserte, men de viser omtrent samme kobberindhold.hovedsagelig i det hængende, men ogsaa andetsteds i profilet. Likeledes har man saadan svovlfattig kis i borhul nr. XV, her 3,1 m. inden borlængde 18,0 m.

Denne kis kan man i alle fald til en viss grad undlate at minere ut, — eller man kan la den henstaa til utminering under gode konjunkturer.

At dømme efter borresultaterne foreligger der i Myrgangens midtre og søndre del ialt omkring 16°/o av saadan kis, hvilket vil svare til omkring 11 % for det hele felt. Hvis man i sin helhet vilde sætte denne svovlfattige kis ut av betragtning, maatte den ovenstaaende beregning over den forhaandennværende kismængde formindskes med en niendedel.

1 feltets sydlige del, specielt i borhul nr. XIII og nr. VIII, er kisen temmelig zinkrik, — saaledes viser kisen i borhul nr. VIII 4,4% zink og, i nr. XIII er der % med 6,8 og 1/3 med 2,0 % zink, altsaa her gjennemsnitlig ca. 5 % zink. Disse zinkrike partier behøver man ikke at drive i den første tid. Om en del aar vil zinkindholdet i kis muligens kunne utnyttes med god fordel.

Det er eiendommelig, at kobberindholdet fortrinsvis er koncentrert i Myrgangens nordre del (Kobbergangen), — zinkindholdet derimot fortrinsvis i feltets allersydligste del.

Betragter vi Joma-feltet i sin helhet, saa kan man — paa grund av den av mig her givne oversigt over borresultaterne

— opføre følgende sortering av de forskjellige kis- og kobber-malmklasser, idet vi sætter Elvegangen — 16 %, Kobbergangen — 14% og Myrgangens søndre og midtre del = 70%:2—3 % kobbermalm å 3—3,5 °/o Cu

(15 % kobberholdig kis å 1,75 % Cu, 44 % S j

1 7 - — - å 1,2 - - 46 - - j

64 % næsten kobberfri kis å 0,3—0,4 % Cu, 44—45 % S

11 - svovlfattig kis .... å 0,4 - - 36—39,5 - -

og ofte temmelig meget Zn.

Gjennem Grongselskapet er utført en anden beregning1 med resultat:

(1) 1 (eller 1,05%) kobbermalm å 6,6 % Cu.

(2) 17,5 - kobberholdig kis å 1,79 % Cu, 44,7 % S

(3 a) 68 - næsten kobberfri kis

å 0,43 - - 44,3 - -

(3 b) 6,5 - zinkrik og temmelig svovlfattig kis,

litet Cu, 41,9% S, 6,1 % Zn. (4). 7 svovlfattig kis.

Gjennemsnitsanalyser av disse kisklasser (2, 3 a og 3 b) viser:

(2) (3 a) (3 a) (3 b) s 44,72 43,90 44,33 41,86 Cu 1,79 0,31 0,43 Zn 0,74 2,47 2,89 (2,5) 6,14 Pb Spor 0,07 Fe 42,43 38,57 38,42 34,90 CaO 2,94 5,21 5,18 6,22 CO, 2,00 3,5 3,74 4,91 | Uopløst (4,40) (5,46) (4,70) 4,40 | Derav SiO 3,59 4,95 4,32 MgO 0,83 0,34 0,32 ALOg 0,50 0,70 0,60 1 Denne beregning er utført under den forutsætning, at hvert enkelt borhul efter strøket repræsenterer partiet til halvveis mot det nærmest staaende borhul.

/De to beregninger over de forskjellige kissorter støtter sig til samme analyser for borkjernerne, men beregningerne er utført uavhængig av hinanden, og de er utført under noget forskjellige forutsætninger, bl. a. ogsaa med hensyn til skeid-ningen, f. eks. av kobbermalmen. I det hele og store stemmer de to beregninger særdeles godt overens.

Tyngdepunktet i en vordende stordrift ved Joma vil bli kobberfattig kis eller praktisk talt kobberfri kis, med 44 eller 45 % svovl, men saa faar man paa den ene side en del kobberholdig kis og paa den anden side en dels zinkrik og dels svovlfattig — eller tildels baade zinkrik og svovlfattig — kis. Denne sidste sekunda-kis, som efter en kalkyl utgjør ca.

11 % og efter en anden kalkyl ca. 13,5 % av det hele kis-kvantum, behøver man indtil videre ikke at avbygge, idet man selv ved aarsproduktion paa 200,000 eller 250,000 t. for en lang aarrække har nok material av de noget bedre kisklasser, — og i de første aar kan man koncentrere driften for det væsentlige paa Kobbergangen, saa man til at begynde med kan faa en ganske stor procentsats av kobberholdig kis.

Gjersvik

ligger paa nordsiden av Limingen (422 m. o. h.), klods ved vandet og nær vandets vestre ende.

Der optræder her et ganske stort felt1 av en presset, sterkt omvandlet gabbrobergart (se fig. 2), og kisen forekommer paa et skaalformig skifrighedsplan inde i denne pressede bergart (se fig. 2 og 3).

> Dette er i nord—sydlig retning ca. 6 km. langt og i øst—vestlig retning mindst et par km. bredt.Kisen danner en flat skraatstillet skaal, med længde — regnet efter kisens akse (ca. N til S) — temmelig nøiagtig 500 meter (kanske nærmest 520 m.), og med bredde (i horizontalprojektion, vinkelret paa skaalens akse) op til 210 å 220 m. og i gjennemsnit litt over 150 m.

Faldvinkelen for skaalens akse (se fig. 3, længdeprofil) utgjør ca. 14°, og skaalens to sidehalvdele (se fig. 2, tverprofilerne) ligger med nogenlunde flatt fald ind mot skaalens akse eller bundparti. Fig. 2. Det nederste profil gaar i den østre del langs Limingen, og derfra vestover til det nordre parti av Gjersvik kisforekomst. — Det øverste profil er draget $^{1}/_{2}$ km. længer mot nord end det nederste profil. Kis-skaalen begynder oppe i aasen ca. 500 m. (eller efter nøiagtig maal 480 m.) fra Limingvandet og i høide 115 m. over vandet, og saa stryker skaalen ret ned mot vandet, saaledes at skaalens akse eller bundparti like ved strandkanten ligger et snes meter eller lignende under vandets overflate. Som netop nævnt har kis-skaalen et noksaa flatt fald, mens fjeldet ved bunden av vandet like ved vandkanten skraaner nogenlunde sterkt. Det vil si, kisen avskjæres etlitet stykke utenfor strandkanten av selve vandet (se fig. 3, længdeprofil); forekomsten er følgelig begrænset mot dypet.

Kisen er undersøkt ved en række mindre mineringsarbeider langs det utgaaaende oppe i aasen, ved et par stoller, ved en synk og desuten ved 20 diamantborhul, hvilke sidste er fordelt nogenlunde jevnt over den hele kisflate. Fig. 3. Gjersvik kisforekomst. Længdeprofil, i retning N-S, draget langs forekomstens akse (eller skaalens bundparti). — Tverprofiler, A-B og B-C, dragne i retning O-V. Gangens hittil iagttagne største mægtighet, fraregnet mindre skiferindlagringer, gaar rent lokalt op til 7,5 à 8 m., og langs skaalens akse eller bundparti veksler mægtigheten i regelen mellem 3,5 à 4 m. og 5 à 5,5 m., med lokale utvidelser op til 7,5 à 8 m. Mot skaalens sider avtar mægtigheten, gjerne til et par m. og derunder.

Ifølge en detaljeret beregning, som jeg foretok juli 1912 under mit daværende besøk ved gruben, har kisplaten i horizontalprojektion, idet nogen ganske tynde kispartier, paa under 0,5 å 1 m., ved kiskanten blev sat ut av betragtning, et areal av ca. 77,645 m2. Dette tal er temmelig nøiagtig, idet der kun er en usikkerhet paa nogen faa procent, hovedsagelig fordi det kan være gjenstand for et skjøn, ved hvilken tykkelse nedadtil (0,5 å 1 m.) man

vil forutsætte beregningen over kisplaten begrænset.

Ved at opdele arealet i en hel del (16) parceller, ogsaa multiplicere hver enkelt parcel med den vertikale kistykkelse, som avlæstes av de forskjellige mineringsarbeider og de mange (20) nogenlunde vertikalt staaende diamantborhul, er-holdtes 247,573 m3 kis. Hertil kommer diverse impregnationer og smale striper av kobbermalm i det hængende og liggende for hovedgangen.

Pr. m3 kis regnet jeg effektivt 4 t. kis, hvilket gir næsten 1 mill. t. kis.

Ved denne beregning gik jeg forsigtigvis ut fra temmelig lave gjennemsnitstal for kisens vertikale tykkelse, saa jeg ansaa det som sandsynlig, at jeg regnet litt for lavt. Jeg resumerte følgelig min beregning saaledes:

Det totale kvantum ved Gjersvik utgjør mindst 1 mill. t., sandsynligvis 1,2 mill. t., men neppe saa meget som 1 5 mill. t. stykkis, og hertil */4 eller kanske 0,3 mill. t. færdig vasket kis, inklusive noget kobbermalm.

En samtidig — og uavhængig av min kalkyl — av en av selskapets funktionærer foretat beregning viser:

1,182,500 t. stykkis,

433,000 t. vaskeraamalm med 25,63 % svovl og 1,46 % kobber,54,000 t. kobbermalm med 20,4% svovl og 6,31 % kobber;

hertil litt zinkmalm, som sættes ut av betragtning.

Som man ser, stemmer de to uavhængig av hinanden foretagne beregninger nøie overens.

Hn del av kisen holder 45—46 % svovl, men paa den anden side er ganske store partier av kisen opblandet med noget magnetkis, som nedsætter svovlprocenten til kun omkring 40 % eller leilighetsvis noget derunder, mens kisens jernindhold herved økes, saa man i forhold til kisens svovl-procent vil faa en ganske jernrik purple-ore. Navnlig av denne grund forutsætter jeg, at kisstykker med forholdsvis litet „graaberg“, men holdende adskillig magnetkis, ved skeid-ningen vil bli medtat som eksportkis.

Kobberprocenten i kisen er noksaa vekslende, undertiden over 3 %, men andetsteds under 2 %.

Ifølge over 200 ved grubeselskapet foretagne analyser, dels av den utminerte kis og dels av kjærnene paa diamant-borhullene, holder eksportkisen (stykkisen) i middel:

42 % svovl og 2,2 % kobber.

Zinkprocenten er i eksportkisen liten, ifølge analyserne gjennemsnitlig kun ca. 0,4 %. — Det ganske ubetydelige ind-hold av selen og arsen kan kommercielt sættes ut av betragtning.

Hertil kommer litt kobbermalm samt, naar man faar vaskeri, en del finkis nogenlunde av samme kvalitet som for hovedkisens vedkommende.Skorovas

ligger paa nordskraaningen av Grøndalsfjeldet (861 m. o. h.), et par km. søndenfor Søndre Skorvand i Skorovas- eller Grøndalselvdalen. Grubeselskapets nivellement, utgaaende fra Søndre Skorvand (492 m. o. h.) viser Følgende høidemaal:

Fra grubefeltet ved Gamlegruben og Nygruben er avstanden i ret linje til nærmeste punkt ved den paatænkte jernbane langs Grøndalselven ca. 2V4 km. og til nærmeste punkt ved den projekterne jernbane op Tunnelvdalen 8 å 9 kilometer.

De forskjellige kispartier ligger i bunden og paa siderne av en ganske liten dal med generende sneforholde. I den øvre del av den lille dal blir dér hele sommeren utover liggende igjen store snemasser, som i enkelte aar smelter bort allersidst paa sommeren, mens de i andre aar overhodet ikke gaar bort. Bækken fra disse snefonner rinder utover den lille dal, hvor betydelige mængder av kis kan uttages i dagbrud.

Dels av denne grund, dels for at faa god høide for skeidehus o. s. v. og dels for at faa placeret den vordende bebyggelse under de bedst mulige klimatiske betingelser, nemlig saa nær hoveddalen som mulig, vil det være

naturlig at drive en stoll ind til grubefeltet fra et eller andet punkt paa skraaningen ut mot Grøndalselven.

Bergarternes — og kisstokkenes — gjennemsnitlige fald er ganske flatt, kun omkring 15 eller 15 å 20 ; det vil saaledes

Det flate bækkeleie nedenfor Nygruben

Nedre stoll til Nygruben.............

Øvre skjæring ved Nygruben . . .

Stoll til Gamlegruben................

651—653 m. o. h.

671,5 — 685 —

660 —vistnok ta lang tid, før man ved grubedriften behøver at arbeide paa større dyp end 50 m. under bækkeleiet.

En stoll, som bærer ind 50 m. under bækkedalens bund, vil bli omkring 650 a 700 m. lang. Og fra stollmundingen vil man i ret linje faa omkring 1,5 km. til den projekterte jernbane langs Grøndalselven eller omkring 8 km. til den projekterte jernbane i Tunnsjødalen. Det sidste alternativ byder de bedste fordele for Gjersvik og Joma; man maa saaledes ved Skorovas være forberedt paa en omkring 8 km. lang taugbane.

Geologisk oversigt.

Ved grubefeltet hersker en finkornig lysegrøn, dels næsten kompakt og dels mer eller mindre skifrig, „grøn-skifer“, som har karakteren av at være en presset basisk eruptiv1. Denne bergart er paa enkelte steder næsten kompakt, paa andre steder skifrig, tilmed ofte meget sterkt skifrig.

Kisforekomsterne holder sig til de skifrige bergart-zoner, og ved hovedfeltet temmelig nær under den overliggende kompakte bergart.

Herom henvises til det geologiske oversigtsprofil, fig. 4.

En række strøkobservationer mellem Skorovasvandene og grubefeltet viser:

Strøk Fald

ca. 300 m. fra „Det døde hav“, ca. 60 m.

over vandet......................N 10° O 15—-20° mot O 10aS

ca. 500 m. fra vandet, ca. 70 m. over det N 30c O 25c „ 0 30JS

ca. 700 m. fra vandet, ca. 90 m. over det N 35° O 25' „ 0 35°S

ca. 500 m. nord for Nygruben .... N 20' O 15° „ 020°S

ca. 400 m. — — .... N 30= O 20° „ 030°S

ca. 1/3 km. — — .... N 30° O 20° „ O 30° S

1 De av mig paa stedet uttagne bergartprøver er ved et uheld gaat tapt; jeg kan saaledes ikke gi nogen mikroskopisk undersøkelse av berg-arterne.Fig. 4. Profil over Skorovas kisfelt. – Profilet et trukket over Nygrubens stoll og borkullene nr. VII, VIII, I og VI. – Kisen i Nygrubens stoll (eller ort) og opsynk samt i borhullene VIII, VII og I er betegnet ved en tyk sort strek, langs ortens og synkens sider og langs borhullene. Kiselstokkenes begrænsning er ikke angivet. –Jernhatten i bunden av bækkedalen er betegnet ved dobbelt-schraffering. – i borhul nr. I: Impregn.=impregnation.Paa østsiden av grubefeltet er faldet likeledes ganske flatt i østlig retning. Straks vest for grubefeltet møter vi derimot i det væsentlige et flatt vestlig fald, og søndenfor grubefeltet — hvor der ved mit besøk (like efter midten av juli 1914) fremdeles laa meget sne— synes strøket at bøie sig i bue om den lille dal.

Den kompakte bergart danner saaledes i det store og hele en kappe om kisfeltet, som optræder inde i en zone nær under undergrænsen av det haardere dække.

Denne kappe er ved denudationen gjennemskaaret langs den lille dal, som til en viss grad er eroderet i kisens utgaaende. — Ikke mindst jemhat-dannelsen har begunstiget erosionen eller denudationen, og hovedretningen, omtrent nord—syd, for den lille dal synes tilnærmelsesvis at angi kisforekomsternes længderetning.

En omtrent 2/3 km. lang rendeformig forsænkning, som i regelen er 3—4 å 5 m. dyp og oftest omkring 5 m. bred, en halv til en km. nord eller nord-nordvest for grubefeltet, er utgravet efter et sprækkesystem av strøk N 12° O og fald oftest 80: mot øst. Der optræder her en mængde sprækker nær ved hinanden, men der har ikke fundet sted nogen forkastning langs disse sprækker. Overhodet er forkastninger hittil ikke kjendt inden feltet.

Om kisens uregelmæssig-linseformige begrænsning.

Enkelte av de norske kisforekomster, saaledes f. eks. Bjørkaasen i Ofoten, Sulitjelma, Foldal o. s. v., har en forholdsvis regelmæssig plateform, — andre derimot karakteriseres ved en uregelmæssig stok- eller linseform, med en markeret længderetning, men med meget uregel-mæssig begrænsning mot siderne. Til denne kategori hører bl. a. Skorovas, desuten ogsaa Joma.

For Skorovas's vedkommende illustreres denne uregelmæssige begrænsning ved de to hosstaaende detaljprofiler, fig. 5 fra den øvre skjæring ved Nygruben, hvor kispartiet i det hængende pludselig taper sig, og fig. 6 fra en liten klumpformig utløper i det hængende for Gamlegruben.

Fig. 5. Viser uregelmæssig utkiling av kisgangens øvre del, ved den øvre skjæring ved Nygangen. – I skjæringens (eller stollens) saale staar der overalt kompakt kis, hvis tykkelse ikke er bestemt; straks utenfor skjæringen er kistykkelsen mindst 10 m.

Om rustzonen eller jernhatten.

Ved Skorovas optræder en meget betydelig jernokkerdannelse i dagen, — og meget betydeligere end ved nogen anden hittil kjendt kisforekomst (f. eks. Joma, Løkken, Foldal, Sulitjelma o. s. v.) i Norge.

Altialt dækker jernokker- eller limonitavleiningerne ved Skorovas et areal paa med rundt tal 100,000 m^2, oglaget er jevnlig et par meter tykt, undertiden endog derover. Kvantiteten av jernokker, som i regelen er meget porøs og derfor av forholdsvis liten vegt pr. m^3, maa maales med maal som hundrede tusen ton eller kanske derover. Fig. 6. Viser en klumpformig utløper i det hængende for Gamlegruben, hvor hovedforekomsten findes i nivaa med og under den paa tegningen angivne „stoll". Fig. 6 illustrerer endvidere at kisen optræder i skifrig bergart, næsten umiddelbart under „Grønskifer" med yderst svak skifrighet. Dels optræder jernhatten *in situ* ved kisens utgaaende, leilighetsvis av tykkelse paa 3 à 4 meter eller kanske lokalt derover, og dels er jernet gaat i opløsning og saa senere avsat som et dække i omgivelserne av kisens utgaaende.

Jernholdig opløsning er ogsaa flydt ned til det nærmeste vand i dalbunden, som grubearbeiderne spøkefuldt har døpt „Det døde hav"; fordi det opgives at være fisketomt, hvad utvilsomt skyldes det jernsulfatholdige vand.

Denne usedvanlig store jernokker-dannelse maa sættes i forbindelse, dels med kisens betydelige mægtighet og delsmed de forskjellige kispartiers temmelig flate fald, saa kisens utgaaende i dagen dækker ganske stort areal.

Den lille dal, som forekomsterne grupperer sig om, synes — som allerede ovenfor berørt — at være betinget ved erosion langs kisforekomsterne og deres utgaaende. Dette er igjen et fingerpek paa, at kisforekomsternes akseretning forløper omtrent i nord-sydlig retning.

Om kisfeltet.

Dettes længderetning er omtrent nord-syd.

Kiszoner og kisrust sees i en længde av omkring 1 km. og bredde — i alle fald i enkelte øst-vest gaaende profiler

— av omkring 400 m.

Alle de hittil kjendte vigtige forekomster er dog begrænset til et mindre felt, av længde i dagen i nord-sydlig retning omkring 450 m. og bredde omkring 250 m., leilighetsvis dog litt derover.

Her kjendes, regnet fra syd mot nord, følgende forekomster:

1. „Larsens skjærp", efter opgivende omkring 50 m. SSV for Gamlegrubens stollmunding (og muligens tilhørende Gamlegrubens kis) i den søndre bund av den lille dal; dette skjærp var ved mit besøk dækket av sne.

2. Gamlegruben.

3. Kisgang nogen faa meter nord for Gamlegruben og avrenset i dagen i 55 m.s længde; benævnes av denne grund i det følgende „55 m.-gangen".

4. Nygruben, hvor det meste mineringsarbeide hittil er utført.

5. Meget stor kisgang i bunden av bækkedalen nedenfor Nygruben; benævnes i det følgende „DaIbundkisen".6. Stort kisparti ret vest for bækken, i en ganske liten haug (150 m. NNO for Nygrubens stollmunding; 190 m. N for Gamlegrubens stollmunding); benævnes i det følgende „Haugkisen".

7. Kisgang, saavidt hittil kjendt av mindre dimensioner, paa østsiden av bækken, ca. 240 m. NNO for Gamlegrubens stollmunding.

Desuten har man paa forskjellige andre steder, hovedsagelig ved at grave ned gjennem jernhatten, paatruffet det utgaaende av kisforekomst, uten at man hittil har hat tid til at undersøke, om der handles om større kiskvantum. — Det utstrakte jernhatdække vanskeliggjør i høi grad undersøkel-serne i dagen, og der er en mulighet for, at der findes betydelige kisstokker, som gaar ut i dagen, men som endnu ikke er konstaterte.

Saavidt man hittil kan bedømme feltet, er de vigtigste kisstokker:

Nygruben,

Dalbundkisen,

Haugkisen,

Gamlegruben.

Videre nævnes 55 m.-gangen, som dog synes at være av underordnet betydning.

De andre forekomster tar vi i det følgende ikke hensyn til.

— Undersøkelsesarbeidet ved Skorovas begyndte høsten 1913.

Paa grund av bergarternes herskende faldretning paa østsiden av den lille dal blev de første diamantborhul (nr. I,

II, III, IV og VI) ansat paa østsiden av dalen. Nr. I overskår kis (ca. 6 m. tyk) ganske nær dagen, men ikke paastørre dyp; og nr. II, III, IV og VI overskår overhodet ikke kis.

Dette betyr, at kisstokkenes akseretning ikke gaar i østlig retning, — men det ved flygtig blik tilsyneladende mistrøstige resultat av de netop nævnte borhul uttaler ikke nogetsom-helst angaaende kisens generelle fortsættelse mot dypet.

Først 3 å 4 uker før stansningen av undersøkelsesarbeidet — ved begyndelsen av den europæiske krise i de første dage av august 1914— gik man igang med diamant-borhul (nr. VII, VIII, IX, X og XI) i bækkedalen; de fire førstnævnte av disse traf god og mægtig kis; nr. XI, som viste sig at staa til siden for kisstok, derimot ikke.

— Feltet er hittil noksaa litet undersøkt ved minering og diamantboring, og jernhatten i dagen vanskeliggjør, som ovenfor nævnt, i høi grad studierne i dagen. Man har dog allerede nu tilstrækkelige kjendsgjerninger til at fastslaa, at der handles om et meget betydelig felt, førende næsten kobberfri, men usedvanlig svovlrik kis (med 50 % svovl).

Om mægtigheten, længden og bredden av de forskjellige kisstokker.

Angaaende mægtigheten pointeres for Nygrubens vedkommende navnlig følgende:

Man har her drevet ind en stoll i øst-vestlig retning av længde 65 m. (se fig. 4), og vinkelret herpaa, ca. 30 m. fra stollmundingen, er drevet et tverslag mot syd av længde ca. 45 m. Denne stoll med tilhørende tverslag gaar for den aller-væsentligste del i ren kis (med 50 % svovl) uten nogensom-helst tilblanding av skifer, idet der dog paa enkeltte steder optræder litt tykkere indleininger av skifer. I stollens ogtverslagets hele længde (65 + 45 — 110 m.) har man kun paatruffet følgende skiferpartier:

1) et skiferbaand av tykkelse ca. 5 m. og fald ca. 50—60’, 2) et andet av tykkelse 1 å 1,5 m. og 3) et tredje (længst mot syd), — men man har ikke støtt paa skiferen i det hængende eller det liggende. Omtrent midt i stollen gik man op med en opsynk, i høide nøiagtig 10 m. regnet fra stoll-saalen, og denne opsynk gik udelukkende i ren kis, indtil man fik gjennemslag med dagen (under en stenur). Man traf saaledes ikke her det oprindelige hængende, som var borteroderet, saa kisen oprindelig maa ha fortsat endnu et stykke opadtil. — Paa mange steder har man i stollen slaat borhul paa et par meter baade op i det hængende og ned i det liggende, uten at træffe kisens begrænsning.

Som ovenfor omtalt, maa man baade for det hængende og det liggende forutsætte en noksaa ujevn begrænsning; har man under saadanne forhold kunnet minere horizontalt i en retning i længde 65 meter og i en anden retning i længde 45 meter, uten at træffe hverken det hængende eller det liggende, saa er dette et talende vidnesbyrd om kisens betydelige tykkelse. Og synken med tilhørende borhul fra stoll-saalen viser, at kisen her maa være adskillig mere end 12 m. tyk; vistnok handles der fleresteds om tykkelse paa 15—20 m., kanske lokalt endnu mere.

— Fra Dalbundskisen nævnes følgende observationer: Borhul nr. VIII (se fig. 4) overskår øverst 4 m. (3,97 m.) jernhat og derunder med rundt tal 13 m. kis;

Borhul nr. XI: øverst 2,4 m. jernhat og derunder 9,2 m. kis.

Den oprindelige tykkelse — før borterosionen av skiferen i kisens hængende og før jernhatdannelsen — maaher ha været mere end respektive 17 m. og ll,5m.; hvor meget mere vet man ikke.

Borhul nr. Vil gik øverst i kis, hvis oprindelige hæn-gende er borteroderet; saa fulgte 9 m. skifer og derefter inden en tykkelse av 13,9 m. ialt 12,9 m. ren kis.

I borhul nr. I, som staar i utkanten av Dalbundskisen, har man 6 m. tyk kis.

Av disse og en række andre observationer, bl. a. ogsaa fra Haugkisen, fremgaar, at mægtigheten i de centrale dele av de større kisstokker stadig er mere end 10 m. ogvistnok ofte paa mere end 15 m. Lokalt vil man kanske faa endnu betydelig tykkere utvidelser. Mot kanterne maa man selvfølgelig regne med mindre maal, men kistykkelse paa kun en eller et par meter spiller ved Skorovas en underordnet rolle.

Om kisstokkenes hittil opfarede utstrækning i længde og bredde nævnes for Nygrubens vedkommende:

Denne forekomst er — ved en række næsten kontinuerlige avgrøftninger i dagen og ved det hittil foretagne grube-arbeide— hittil konstateret i en længde i nord-sydlig retning, av 120 m., og i en bredde i to forskjellige profiler i øst-vestlig retning, av 65—70 m. Dette betegner dog kun den hittil opfarede del av kisstokken, som i virkeligheten maa være baade længere og bredere. Længden kan være det mangedobbelte av 120 m., og bredden er i hvert fald mere end 65—70 m., men hvor meget mere vet man ikke.

Dalbundkisen er hittil ved diverse avgrøftninger i dagen og desuten ved borhullene nr. IX, VIII, VII og X konstateret, i nord-sydlig retning i en længde av 120 m., men heller ikke dette repræsenterer den hele længde, idet man har mægtig kis i det sydligste borhul (nr. X). Mot nord gaar kisstokken ut i dagen, saa den oprindelige længde ogsaa her maa ha været større.— Ved den fremtidige grubedrift vil man faa at avbygge

et drag eller en zone av flere temmelig nær ved hinanden

beliggende linseforrnige kisstokker.

— Nygruben er hittil opfaret ved en stoll i øst-vestlig retning av længde 65 m., og her har man overskaaret horizontalt (se ovenfor) et skiferparti paa 5,5—6 m, og desuten et paa ca. 1,5 m., sum altsaa 7—7,5 m. I andre dele av kisstokken synes skiferindleiningerne at spille procentisk mindre rolle. Man synes saaledes for Nygruben at kunne regne med 90 volumprocent kis og 10 volumprocent skifer.

Borhullene i den søndre del av den lille dal viser, regnet . efter borlængden, som gaar nogenlunde vinkelret paa kisplaten:

Ren kis: Skifer inde i kisen:

9,20 m. 0,00 tn.

14,08 „ 0,49 „

12,88 „ 1,00 „

6,85 „ 0,55 „

6,05 „ 0,00 „

Sum 39,06 m. 2,04 m.

Altsaa i en samlet borlængde paa 39,06 + 2,04 — 41,1 m.

kun en bagatel over 2 m. skifer, altsaa kun med rundt tal

5 volumprocent skifer.

For de mægtige kisstokker kan man gjennemsnitlig vist-nok regne mindst 90 volumprocent kis, — og hvad skifer-tilblandingen angaar, saa er denne i sin almindelighet ikke fordelt i tynde striper, men samlet i relativt tykkere lag, hvad er en stor fordel for skeidningen.

Kvantitetsberegning.

N ygruben.

Denne er undersøkt ved det ovenfor nævnte grube-arbeide, og desuten ved en hel del avgrøftninger, smaa-

Nr. IX n VIII > VII

. X

I

*minetinger og boringer oppe i dagen i kisens søndre del, nær det utgaaende.

Forekomsten ligger med ganske Hatt Fald.

Horizontalprojektionen av det hittil kjendte parti — kun regnet til den søndre ende av stollgrenen mot syd og kun regnet til den vestre ende av stollen mot øst — utgjør ifølge en meget forsigtig beregning 6000 m2.

Ved at opdele denne horizontalprojektion i en hel del parceller, og saa multiplicere hver enkelt parcel med den hittil med sikkerhet paaviste kishøide (over stollnivaaet og op til kisens utgaaende hovedsagelig under jernhatten og under overliggende ur) erholdes nøiagtig 50,000 m3 kis, hvorav 5000 m3 bortregnes som skifer, rest 45,000 m2 ren kis. Denne har specifik vegt ca. 4,7—4,8. Idet der tages hensyn til spildtap o. s. V., regnes med effektivt 4,25 ton kis pr. m3, hvilket ved 45,000 m3 kis gir 191,250 t. kis.

Under det nuværende stollnivaa, hvor man har kis overalt i stollens saale (fraregnet de ovenfor nævnte skiferindleininger), og regnet ned til nivaa 13 m. under stollen, altsaa kun 2 å 3 m. over bækkedalens bund, gaar jeg ut fra gjennemsnitlig 4000 m2 og høide 13 m.; gjør 4000 m2xl3 m. = 52,000 m3. Det indskytes, at man ute i dagen etsteds her har konstateret kis næsten ned til dalbunden, men forøvrig er det utgaaende dækket dels ved ur og dels ved jernhat. Av kubikkvantiteten 52,000 m3 fraregnes 10% som skifer; rest 47,000 m3 å 4,25 t. kis pr. m3,

gjør 199,750 ton. Altsaa i sum 191,250 + 199,750 — 391,000 t. eller med rundt tal

400,000 t.

Dette er en meget forsigtig beregning, idet det er sandsynlig, at kisen forsætter længere mot vest og navnlig længere mot syd, end ved beregningen forutsat.

Nygruben kan altsaa over dalbunden producere med rundt tal 400,000 t. kis; hertil kommer fortsættelsen mot dypet, paa lavere nivaa end dalbunden.

Dalbundkisen

er i dagen avrenset ved en 30 m. lang grøft, med retning VNV—OSO, tilnærmelsesvis vinkelret paa stokkens længderetning, desuten ved flere nærliggende avgravninger i nord-sydlig retning, med avstand 40 m. mellem de to yderste; og endvidere er kisen undersøkt ved nogen diamantborhul (nr. IX, VIII, VII og X, se s. 48). Disse borhul overskjærer nærmest dagen jernhatten, av tykkelse op til 4 m. (eller 3,97 m.). Kistykkelsen er i de fire borhul: ved nr. IX 9,2 m., ved nr. VIII 12,88 + 1,20 14,08 m. (begge under jernhat-

dækket, angivende at den oprindelige kistykkelse var større). Ved nr. VII (begyndende under skifer, ved dyp 12,3 m.) inden en tykkelse av 13,8 m. ialt 12,8 m. kis (og dertil 1 m. skifer). Ved nr. X: øverst 2,4 m. jernhat; derpsa3,l m. kis (som muligens repræsenterer det nordre utgaaende av en ny kisstok), saa 12,15 m. skifer med nogen kisimpregnationer og derunder inden en tykkelse av 7,40 m., 6,85 m. kis og

0,55 m. skifer. Denne sidste kis er sandsynligvis fortsættelse av Dalbundkisen. Ialt har man i dette borhul 9,95 m. kis.

Borhul nr. I (ca. 30 m. OSO for nr. VII) overskår kis paa 6 m. (eller 6,05 m.) i dyp fra 4,5 til 10,5 m., men paa større dyp (helt til 152,5 m.) ikke nogen kis. Kisen paa

4,5 til 10,5 m.s dyp synes ikke at tilhøre Dalbundkisen, men at repræsentere en ny kisstok eller kanske en utgrening fra Gamlegrubens kis.

Dalbundskisens begrænsning mot øst er tilnærmelsesvis kjendt, idet kisen ikke gaar saa langt mot øst som til borhullene nr. II og V, der ikke traF kis. — Begrænsningen mot vest er derimot ikke kjendt, idet det vestligste borhul, nr. VIII, overskår 14,08 m. kis; gangen maa saaledes fortsætte i hvert Fald et stykke længere vestover. Mot nord gaar kisen ut i dagen, mot syd derimot maa kisen Fortsætte sønden-For borhul nr. X, idet man ogsaa her har ganske mægtig kis.

Den hittil konstaterte længde av Dalbundkisen Fra det nordre utgaaende og til nr. X utgjør 120 m., hvad altsaa ikke repræsenterer den hele længde.

Bredden vinkelret paa denne længde er ved avgrøftning i dagen paavist til 50 m., idet dog kisens vestre begrænsning herved ikke er naaet. Og de litt længere syd beliggende borhul viser en bredde paa i hvert Fald 50 m.

Man kan saaledes — naar kisen i nr. I medtages — regne med areal mindst 6000 m2.

Kistykkelsen i borhullene nr. IX, VIII, VII, X og I er henholdsvis 9,2, 14,0, 12,9, 9,95 og 6,0 m.; nær det nordre utgaaende er kistykkelsen mindre paa grund av erosionen i bækkedalen. Opdeler man horizontalprojektionen 6000 m2 i 6 parceller, hver paa 1000 m2, og sættes tykkelsen (vertikalt) av ren kis For hver parcel til henholdsvis 14, 12, 10,

8, 6 og 4 m, erholdes 42,000 m3 ren kis, som ved 4,25 t. pr. m3 gir 229,500 eller med rundt tal 230,000 t. kis.

Gamlegruben.

Stollen er her ansat nær kispartiets hængende, altsaa nær kisens øvre begrænsning, men stollen gir ikke nogen — eller i alle Fald ikke nogen nævneværdig — oplysning om kisForraadet paa lavere nivaa end stollen. Man kan saaledes her ikke Foreta nogen paalidelig kvantitetsberegning, menman kan forstaa, at der ogsaa her handles om en ganske stor kismængde.

Ved Haugkisen, som er dækket av en tyk jernhat, var sommeren 1914 foretat en hel række avgrøftninger og smaamineringer inden en længde i øst-vestlig retning av 50 m. og inden en bredde i nord-sydlig retning av 20 m., saaledes inden et areal av 1000 m2; og her hadde man slaat ned en mængde haandborhul, som gik i ren kis, saa langt som borhullene naadde (5,0, 4,7 m. og derunder, regnet fra underkanten av jernhatten).

Man har her ikke tilstrækkelige observationer til nogen detaljeret kvantitetsberegn.ng; kun fremgaar av de sparsomme undersøkelser, at der ogsaa her handles om en betydelig kisstok, med utgaaende i dagen i hvert fald over 1000 m2, kanske meget mere.

55 m.s gangen derimot synes at være noksaa liten, saa vi sætter den omtrent ut av betragtning.

O versigt.

1. Nygruben, kun regnet ned til et par m.

over dalbunden.............................. 400,000 ton

2. Dalbundkisen, kun regnet til det nuværende

sydligste borhul (med mægtig kis) . . . 230,000 „

3. Gamlegruben,

4. Haugkisen,

begge ganske store, uten at dog detaljerte tal kan

gives.

Alene dette maa gi i sum omkring 1 mill. ton.

Hertil kommer:

5. Nygrubens fortsættelse under dalbunden.6. Dalbundkisens fortsættelse syd for det sydligste (og vest for det vestligste) borhul, samt

7 og 8. Gamlegrubens og Haugkisens sandsynlige fortsættelse til litt større længde ind i fjeldet. Og man maa ogsaa ta hensyn til de andre kispartier, som kun saavidt er paavist under jernhatdækket.

Det vil si: Ved Skorovas kjender man med rundt tal 1 million t. kis, og desuten vet man, at der er „meget mere“. For dette „meget mere“ kan man paa grund av det litet fremskredne undersøkelsesarbeide ikke gi bestemte tal, men man har al grund til at anta, at dette „meget mere“ fremtidig vil komme op i et meget stort tal. Dog mener jeg ikke hermed, at Skorovas kan maales med samme maal som Joma.

Efter mit skjøn antar jeg, at der ved Skorovas kanske findes 2 å 3 millioner t. kis, men eksakt tal kan ikke gives, før feltet er mere undersøkt.

Videre fæstes opmerksomheten ved, at man ved Skorovas kan utta betydelig kvantum ved dagbruddrift, altsaa ved en meget billig arbeidsmetode. Man maa først fjerne overliggende jernhat, ovenfor Nygruben ogsaa nedraset ur, paa enkelte steder ogsaa fast skifertag i det hængende for kisen. Men naar dette er gjort, kan man utminere flere hundrede tusen ton kis, muligens med rundt tal en halv million ton kis, kun ved dagbruddrift.

Kisens sammensætning.

Vi begynder med at sammenstille endel gjennemsnits-prøver, uttagne med stor omhyggelighet av selskapets inge-niører1, paa forskjellige steder dels i Gamlegruben og dels i Nygruben.

O/O svovl : °/o kobber: °/o uopløst 52,70 --- --- 52,68 --- --- 51,96 0,36 1,94 51,80 spor 1,80 51,76 spor 1,33 51,60 0,05 1,72 51,60 0,28 2,00 51,36 0,47 2,40 51,27 0,42 2,22 50,88 --- 2,40 50,66 0,66 3,10 50,38 spor 3,64 50,40 0,23 2,76 48.20 0,68 4,98 Arsen : 0,012, 0,015, 0,018, 0,028 °/o As, altsaa praktisk talt arsenfri.

Fuldstændig analyse av gjennemsnitsprøve viser:

Si02 .... 1,93 O/o

Cu..................................0,40 „

S...................................51,32 „

Fe.................................. 43,35 „

Zn..................................0,26 „

As..................................0,012 „

+ litt surstof som sulfat samt en ubetydelighet A1203, CaO og MgO.

Som allerede ovenfor nævnt, fører kisstokkene vistnok hist og her nogen tykkere skiferindleininger (maksimum ca. 10 %), derimot ikke fint fordelte skiferfiller. Det vil si, at vanligvis blir der ikke tale om nogen skeidning, idet alt det utminerte er ren kis. Og denne holder ved Gamlegruben og Nygruben, at dømme efter berghaldene (eller „kishaldene“) efter mit eget skjøn gjennemgaaende omkring 50 % svovl. Trods lang søkning paa haldene ved disse to gruber fandt jeg

1 Tilfældigvis foregik prøveuttagningen under mit ophold paa stedet, saa jeg kunde overbevise mig om, at man arbeidet samvittighetsfuldt.her ikke en eneste kisblok med efter skjøn kun 45 % svovl. Fra disse to gruber kan man skibsladningsvis regne med kis, holdende 50, kanske endog litt over 50 % svovl *.

Kisen er gjennemgaaende temmelig finkornig.

Den normale kobberprocent synes at beløpe sig til ca.

0,2 å 0,3 %.

Ovenstaaende karakteristik gjælder i det væsentlige ogsaa Dalbundkisen.

Ved Haugkisen har man like under jernhatten en litt fattigere kis (gjerne til dyp ca. 1,3 m. under jernhatten), hvilket fenomen muligens (?) kan bero paa fraktioneret ut-lutning nær dagen, men længere ned findes, saavidt erfaring hittil rækker, den vanlige rene eller rike kis.

55 meters-gangen, som viser liten mægtighet (kun 3 å

5 m.), og som ved kvantitetsberegningen er sat ut av betragtning, fører kis med skjønsmæssig kun omkring 45 °/o svovl, tildels kanske noget derunder.

Om sulfidisk anrikning („Sulfidic enrichment").

Paa berghalden (eller „kishalden“) utenfor Nygrubens stollmunding fandt jeg endel kisblokker, som førte ganske tynde aarer av kobberkis, tildels med spor av brogetkobber og kobberglans (?) og hist og her ledsaget av litt kvarts. Aarerne er gjerne tynde som papir, leilighetsvis endog som silkepapir, men undertiden litt tykkere, paa 1 å 2 mm., kanske undtagelsesvis paa 3 å 4 mm. Aarerne, som efter sin karakter maa være av sekundær oprindelse, gjennemvæver undertiden kisblokkene i alle mulige retninger.

' Kis bestaaende av 94 o/o svovlkis (med 53,33 o/o svovl), 1 o/o kobberkis (= 0,34 °/o kobber), 0,5 O o zinkblende (=0,3°/o zink) samt 4,5 °/o bergartmineral gir 50,65 o,o svovl.Disse sekundære aarer optræder kun over visse partier av Nygrubens kis, *— altsaa kun rent lokalt.

Der foreligger her det samme fænomen, som er saa velkjendt fra de store kismasser i Huelva-feltet (Syd-Spanien og Portugal), — nemlig at noget kobber ved oksydationen i det utgaaende er gaat i opløsning, derpaa sivet ned paa spalter i den underliggende kis og her utfældt som kobber-kis, henholdsvis brogetkobber og kobberglans.

Ved de norske kisforekomster er denne „sulfidic enrich-ment“ meget sjelden, hvad vistnok staar i forbindelse dels med istidserosionen og dels med kisforekomsternes mindre mægtighet, sammenlignet med de spanske. Man kjender dog flere eksempler paa „sulfidic enrichment" hertillands, saaledes ved Foldalen og Røstvangen, nu altsaa ogsaa ved Skorovas. For det sidste felts vedkommende er navnlig at fremhæve den betydelige

jernhatdannelse, som selvfølgelig vil ha begunstiget den sulfidiske anrikning.

1 teknisk eller økonomisk henseende spiller fenomenet ved Skorovas kun en ganske liten rolle. Muligens kan man ved skeidning holde ute for sig endel kisblokker med sekundære kobberertsaarer, og herved faa litt kis med betalbart kobberindhold, mens man omvendt vilde opnaa at faa nedsat kobberprocenten i den næsten kobberfri kis litt, og det sidste vilde ogsaa være en fordel.

Oversigt over kisforekomsterne.

For de hittil kjendte hovedforekomster i Nordre Grong kan regnes:

Joma i minimum 6,5 mill. t. kis, sandsynligvis mindst 8 mill. t., vistnok adskillig derover; herav: antagelig omkringsjetteparten eller litt over sjetteparten kis med 1,75% kobber og 44 % svovl; den aldeles overveiende del med 44— 45 % svovl og ganske litet kobber; desuten ottendeparten eller niendeparten av det hele kiskvantum med noksaa daar-lig kis, hovedsagelig med kun 36—39,5 % svovl, tildels med en ganske høi zinkprocent. Selv om denne ottendepart eller niendepart av det hele kisforraad sættes ut av betragtning, har man ved Joma nok kis til meget betydelig drift.

Ved Skorovas, hvor undersøkelsesarbeidet er litet fremskredet, er konstatert med rundt tal 1 mill. t. kis, men desuten vet man, at der findes meget mere, — og dette „ meget mere" maa maales med et betydelig maal. Sikkert tal kan ikke opgives, men man kan anta, at der her ialt findes et par mill. ton, kanske endog derover. Man vil dog neppe naa saa høit op som ved Joma. Skorovas fører en næsten kobberfri, men ganske usedvanlig svovlrik kis, med 50 eller kanske 50,5 å 51 % svovl. Der gaar nu paa det intemationale marked — ganske smaa eller tilfældige produ-center fraregnet — ikke nogen praktisk talt arsenfri kis med saa høi svovlprocent som Skorovaskisen; denne vil saaledes bli en fuldstændig ønskekis for mange utenlandske konsumenter.

Gjersvik er en begrænset forekomst, førende mindst

1, sandsynligvis omkring 1,2 mill. t. kis (med omkring 2,2 % kobber og ca. 42 % svovl), og desuten et par hundrede tusen ton kobbermalm og finkis.

Joma, Skorovas og Gjersvik fører saaledes i sum mindst 8,5 mill. ton kis, sandsynligvis mindst 10 mill. ton, og jeg antar, at man i fremtiden, ved drift paa stort dyp i Joma og langt inde i fjeldet ved Skorovas, vil komme ikke ganske uvæsentlig over 10 mill. ton.Foruten Joma, Gjersvik og Skorovas findes i Grong en hel række andre kisforekomster, hvilke dog — paa en eller et par undtagelser nær — hittil ikke har været gjenstand for mere indgaaende undersøkelser. Og nye fund kan ventes.

Overhodet foreligger her et „kisdistrikt“, med utbredelse i det væsentlige: Øst for Namdalen, nord for Sandøla og saa langt nordover som omtrent til Haapnes ved Namselven og herfra, saavidt jeg vet, østover til Store Namsvand. Inden dette „kisdistrikt“ spiller basiske eruptivbergarter en meget vigtig rolle. Og det er ikke nogen tilfeldighet, at de store kisforekomster i Grong optræder i forbindelse med meget utstrakte felter av basiske eruptiver.

Langs hoveddalføret— Namdalen til Smalaasen og herfra forbi Maivandet til Svenningsdalen og Fiplingdalen — strækker sig de «nordlandske" formationer, nemlig kalksten-glimmerskifer-avdeiingen med gjennembrud av den lyse granit, saa langt sydover som omtrent til Haapnæs. Inden de «nordlandske" formationer er nordligst i Namdalen og sydligst i Nordlands amt ikke kjendt kisforekomster av Grongtypen.

— Ved Limingen og Tunnsjøen med omgivelser optræder ogsaa nogen jernmalm forekomster; saavidt hittil kjendt er disse dog baade smaa og sterkt kvartsholdige, altsaa jern-fattige og desuten saa finkornige, at de ikke med fordel kan underkastes magnetisk separation.

— Endvidere er etsteds, nemlig i Lillefjeldklumpen (nogen faa hundrede meter SO for toppen av Lillefjeldklumpen, ca. 480 m. o. h., 2,/4 km. VNV for Staldviken ved den syd-vestre ende av Tunnsjøen) paavist en liten forekomst av nikkel-magnetkis, ifølge analyse med litt over 3 % nikkel i ren kis, optrædende like ved grænsen av en gabbrobergart(porfyrisk) og skifer. Man har saaledes i Nordre Grong repræsenteret de to grupper

av sulfidiske forekomster, som ledsager gabbrobergarter — nemlig de vanlige kisforekomster og nikkel-magnetkis-forekomsterne.

For at illustrere betydningen av de ovenfor gjengivne tal for størrelsen av Joma, Gjersvik og Skorovas skal vi sammenstille en oversigt over den hittil stedfundne total-produktion ved de vigtigste norske kisforekomster. Det maa dog udtrykkelig paapekes, at man ved mange gruber, f. eks. ved Sulitjelma, Løkken og Foldal, — hvilke to sidste kun i nogen faa aar har været drevet paa kis (i ældre dage paa kobber), — Killingdal, Bossmo o. s. v. fremdeles har meget betydelige kistilgange, saa opgaverne over den hittil stedfundne produktion kun repræsenterer en viss brøkdel av det oprindelig forhaandenværende kisforraad.

Samlet produktion indtil utgangen av 1914:

Sulitjelma (efter driftens begyndelse i 1891), ialt

1,503,000 t. eksportkis og hertil 302,000 t. kobbermalm — altsaa i sum hittil temmelig nøiagtig 1,8 million t. kis og kobbermalm.

Løkken, i ældre dage produktion ca. 10,000 t. (kanske nærmest 10,300 t.) kobber, ekvivalerende henimot I mill. t. kis og kobbermalm, og efter verkets optagelse som kisgrube for nogen aar siden (1910) 530,000 t. kis, saaledes hittil ialt omkring 1,5 mill. t. kis og kobbermalm.

Foldalen, i ældre dage (1748—1875) produktion ca. 4250 t. kobber fra Foldalens verk, derav det allermeste fra den nuværende hovedgrube, ekvivalerende i ældre dage en brytning av omkring 0,4 mill. t. kis; efter grubens optagelsesom kisgrube for nogen aar siden (1907) er producert

495,000 t., altsaa hittil i sum omkring 0,9 mill. t.

Vigsnæs (1866—1894), ialt 850,000 t. kis, medregnet noget kobbermalm.

Killingdal (1891—1914), ialt 420,000 t. kis.

Boss mo (ca. 1890—1914), ialt 450,000 t. kis. Ytterøen (1861 —1910), ialt 450,000 t. kis.

Røros har producert Fra driftens begyndelse i 1645 til utgangen av 1914 83,000 t. kobber, ekvivalerende ca. 1,6 mill. t. kobbermalm, — og hertil (efter 1880) 450,000 t. kis, saaledes ialt temmelig nøiagtig 2 mill. t. kobbermalm og kis; kobbermalmen har her større værdi end kisen.

Skal denne parallel med andre norske kisgruber i øko-misk henseende være træffende, maa man ogsaa ta hensyn til kobberindholdet og svovlindholdet i kisen fra de forskjellige gruber:

Sulitjelma i de \ stykkis 2,95 % Cu I

{ c , . _ „c middel 2,8 % Cu, 44% S.

senere aarlnnkis 2,65 - - |

Løkken, litt over 2 % Cu, ca. 43 % S.

Foldal, 1,9—2 % Cu, ca. 46 % S.

Killingdal i gjennemsnit omkring 1,4 % Cu, ca. 46 % S.

Bossmo, næsten kobberfri, 49,5 % S.

Med hensyn til salgsværdi staar Sulitjelmakisen betydelig over de forskjellige kissorter fra Grongforekomsterne.

Løkken og Foldal kan tilnærmelsesvis sammenlignes med Gjersvik, hvor kisen dog har litt høiere kobberprocent end ved Foldalsgruben, men Løkken- og Foldalskisen betinger høiere salgspris end Skorovas og Joma. Skorovaskisen kan tilnærmelsesvis sammenlignes med Bossmokisen, idet dog Skorovas kanske har 1 % høiere svovl.De forskjellige kiskvaliteter ved Joma er omtalt ovenfor.

— Gjersvik kommer til at producere en nogenlunde kobberrik kis og faar middels grubeutgifter pr. t. malm, med

meget god forskjel mellem salgspris og produktions-pris pr. t.

Ved Joma og Skorovas blir salgsprisen pr. t. mindre, men disse fremtidige gruber vil, paa grund av kisens mægtighet og den høie malmprocent (eller ringe tilblanding med graaberg) faa sin styrke i særlig lave grubeutgifter pr. t., idet man ved disse to gruber kan regne med lavere grubeutgifter end ved nogen nu i drift værende kisgrube hertillands.

Med hensyn til størrelse av enkelt-forekomst — altsaa ikke tat hensyn til et helt kisfelt, som f. eks. Sulitjelma, hvor man nu har 10 forskjellige gruber i drift — regnedes for nogen aar siden Løkken grube i Meldalen som nr. 1 hertillands, idet denne grube kan levere omkring 30,000 t. kis (muligens litt mere, kanske litt mindre) pr. meter vertikal avsænkning.

Joma viser sig at være noget større, men paa den anden side har kisen fra Løkken, paa grund av den høiere kobber-procent, gjennemsnitlig regnet større salgsværdi pr. t. end den fra Joma.

— Joma og Løkken naar ikke op til saadanne gigant-dimensioner som de største forekomster, specielt Rio Tinto i Syd-Spanien, men de kan sammenlignes med de spanske og portugisiske forekomster av anden ordensstørrelse.

Videre kan Joma sammenlignes med Frankrikes største

— og eneste store — kisforekomst ved Sain Bel (i nærheten av St. Etienne og Lyon), hvor det samlede kisforraad erberegnet til 9 å 11 mill. t. Men denne grube er for- det væsentlige allerede avbygget.

Utenfor Spanien og Portugal kjender man nu i Europa ikke nogen forekomst med saa stort kisforraad som Joma.

Antal arbeidere ved de fremtidige Gronggruber.

Paa grundlag av parallel med norske kisgruber — til-dels ogsaa svenske jernmalmgruber — forutsættes, at ved Joma og Skorovas vil ydelsen pr. aar pr. arbeider utgjøre omkring eller kanske ikke fuldt 400 t. kis, ilastet jernbanevogn ved gruberne. Ved Gjersvik maa man regne endel mindre, omkring 200 t. Sættes ved Gjersvik aars-produktionen til 50 å 60,000 ton kis (og kobbermalm), og resten fordeles paa de to andre gruber, og tages endvidere hensyn til et litet kobberverk ved Gjersvik, forøvrig kun med faa arbeidere, kan man regne med følgende antal arbeidere ved alle tre gruber i sum:

Ved aarsproduktion: Antal arbeidere:

250.000 t. kis................omkring 900

300.000 t. -................. — 1050

350.000 t. -................. — 1200

400.000 t. -................. — 1350

Hertil kommer betjeningen ved jernbane (eventuel taug-bane), desuten haandverkere, landhandlere o. s. v. samt kvin-der og barn, saa man kan regne, at bergverksdriften direkte vil øke befolkningen med:

Ved aarsproduktion: Øket befolkning:

250.000 t. kis....................ca. 3000

300.000 t. -.....................- 3500

350.000 t. -.....................- 4000

400.000 t. -.....................- 4500Denne grubebefolkning vil igjen foranledige nogen stigning av den vanlige jorddyrkende befolkning, som faar lettere marked for sine produkter end tidligere, og som ogsaa ved guberørelsen faar flere penge under cirkulation.

Dette er momenter, som maa tages hensyn til ved bedømmelsen av jernbanens berettigelse og av dens rentabilitet.

Angaaende de forskjellige transportalternativer.

Der kan tænkes fire alternativer:

1. Taugbane fra Gjersvik—Joma (eventuelt ogsaa fra Skorovas) til Bindalen (se fig. I). Denne taugbane vilde frem til Gjersvik bli ca. 55 km. lang, hvortil kommer ca. 23 km. til Joma, altsaa fra Bindalen til Joma ialt ca. 78 km. — En sidetaugbane til Skorovas vilde bli paa ca. 27 km.

A/S Grong Gruber har koncession (av 3dje juni 1913) paa taugbanen fra Bindalen til Gjersvik, bl. a. paa den betingelse, at transporten senere skal overføres til den fremtidige Nordlands-jernbane. Dog kan denne overføring av transporten til jernbanen ikke kræves før i 1928, og der skal desuten være en femaarig avviklingsperiode for taugbanen til Bindalen. For denne femaarsperiode og for de nærmest følgende 12 aar er stipuleret en fragtsats paa kr. 2,30 pr. t. kis for den 107 km. lange jernbaneparcel Fos-moen—Namsos (svarende til 2,15 øre pr. tonkilometer).

2. Jernbane fra Namsos til Fosmoen i Namdalen og saa taugbane fra Fosmoen (107 km. fra Namsos) til Gjersvik og Joma (med taugbanelængde ca. 43 km. fra Joma via Gjersvik til Fosmoen) og fra Grøndalselv (86,3 km. fraNamsos) til Skorovas (taugbane Skorovas til Grøndalselv = ca. 20 km.).

3. Kontinuerlig jernbane fra Namsos til Grøndalselv (86,3 km.) og herfra privat jernbane op Grøndalselven, passerende nær Skorovas, derpaa langs vestsiden av Tunnsjøen over til Gjersvik og derfra til Joma. Parcellen Grøndalselv til nær Skorovas er ca. 26 km. lang (hvortil kommer en ca. 1,5 km. lang taugbane til stollmunding for Skorovas); fra nær Skorovas til Gjersvik vilde man faa ca. 44 km. og fra Gjersvik til Joma ca. 25 km. Den private jernbane Grøndalselv—Joma vilde saaledes bli paa ca. 95 km., altsaa den hele jernbane Namsos—Joma paa ca. 181 km.

4. Kontinuerlig jernbane, fra Namsos til Tunnsjøelvens utløp i Namdalen (ca. 90,5 km. fra Namsos), og herfra privat jernbane op Tunnsjødalen til Tunnsjøen, derfra videre til Gjersvik og Joma som ved det foregaaende alternativ (se fig. 1). Parcellen Tunnsjøelvens utløp til Gjersvik er 53 km. lang, og fra Gjersvik til Joma ca. 25 km. Den private jernbane Tunnsjøelvens utløp—Joma vilde altsaa bli paa 78 km., og den hele jernbane Namsos —Joma paa 169 km.

Man vilde saaledes ved dette alternativ faa kortere privat-jernbane og kortere samlet jernbanelængde fra Gjersvik og Joma til Namsos; desuten vilde man undgaa den vanskelige opstigning fra Tunnsjøen (355 m. o. h.) til vandskiliet (omkring 500 m. o. h.) øverst i Grøndalselven. Men paa den anden side vilde man for Skorovas faa en ca. 8 km. lang taugbane, mot kun ca. 1,5 km. ved det foregaaende alternativ.

Totaliter byder jernbanen langs Tunnsjøelven adskillige fordele fremfor jernbane langs Grøndalselven, saa alternativ 3 vistnok kan sættes ut av betragtning.Ved istedetfor Namsos at vælge Stenkjær som utskib-ningshavn vilde man faa en øket transportlængde av 42 km. (og desuten et vanskeligere profil over Snaasenheia).

Jeg agter ikke her at referere de forskjellige overslag over anlægs- og driftsutgifter, men skal indskrænke mig til nogen almindelige bemerkninger.

Erfaringsmæssig medgaar av en grubes løpende utgifter omkring de to tredjedele, ofte endog 70 %, til lønninger, specielt arbeidsløn. Denne sidste stiger ganske væsentlig, naar gruberne har en isoleret beliggenhet med vanskelig persontrafik. Det vil si, taugbane direkte til Bindalen vil foranledige de høieste grubeutgifter; derefter følger kombi-neret jernbane og taugbane, og de billigste grubeutgifter vil man faa ved direkte jernbane. Sammenlignet med Bindals-taugbane vil direkte jernbane medføre en besparelse paa vistnok mindst en krone pr. ton i grubedrift, og dette er et meget vigtig moment at ta hensyn til.

Jernbane op Namdalen staar for tur, av hensyn til det nordlige Norges krav paa jernbaneforbindelse med det øvrige land. Og transporten fra Gronggruberne er en saa vigtig faktor, at dette hensyn bør paaskynde jernbanebygningen.

Naar kommunikationsmidlerne er færdige, bør Gronggruberne tilsammenlagt komme op i en produktion paa

omkring 400,000 ton aarlig, fordelt paa de nu kjendte tre hovedforekomster.

Det er ved undersøkelserne sommeren 1914 blit kon-stateret, at Skorovas er en betydelig forekomst, og at Joma fortsætter til stort dyp; det sidste maatte man tidligere av geologiske grunde forutsætte, men nu vet man det positivt ved de sommeren 1914 foretagne diamantboringer.

Norges Geol. linders. No. 72.

5Man kjender saaledes nu (høsten 1914) forekomsternes produktionsevne mere indgaaende end tilfældet var vaaren 1914, og det er derfor nu ikke længere berettiget at forut-sætte den mindre produktion (mindst 200,000 ton), som man av forskjellige grunde begrænset sig til i 1913 eller vaaren 1914.

Det rationelle vil forøvrig være en gradvis stigende produktion, eftersom kommunikationsmidlerne kommer frem til de forskjellige gruber (Skorovas, Gjersvik og tilslut Joma), saa man faar en skridtvis øket produktion, f. eks. i efter hinanden følgende aar: 200,000 t., 250,000 t., 300,000 t.,

350,000 t. og 400,000 t. (eller stigning efter en anden skala).

Vi skal i næste avsnit godtgjøre, at det fremtidige kis-forbruk i Europa berettiger til en betydelig økning av den norske kisproduktion.

Vedrørende spørsmaalet Namsos eller Stenkjær som utskibningshavn for kisen skal paapekes:

Den projekterte jernbane Grong —Namsos, som er 48,3 km. lang, blev av oberst Gregersen i 1906 kalkuleret til anlægsutgift 4,3 mill. kr., hvilken sum nu paa grund av stigende arbeids- og materialpriser maa økes, skjønsmæssig til omkring 6 mill. kr. — Ved at vælge Stenkjær som havn istedenfor Namsos vilde man faa en øket transportlængde paa 42 km.

Jernbanens økede løpende driftsutgifter ved kistransport sættes skjønsmæssig til litt over 1 øre pr. tonkilometer, altsaa for 42 km. til 50 øre. Tallet kan ikke opgives nøiagtig, men jeg tror ikke, at jeg har regnet for lavt. — Ved 400,000 t. kis vil dette svare til ca. 200,000 kr. aarlig.

Ved at transportere 400,000 t. aarlig i en ekstralængde av 42 km. vilde man altsaa skape sig en nationaløko-nomisk ekstrautgift (til kul, togbetjening o. s. v.) paa med rundt tal 200,000 kr. aarlig, ekvivalerende 3 °. o eller litt over

3 % av anlægsutgiften for jernbaneparcellen Namsos—Grong.

Tar man saa endvidere hensyn til lokaltrafik paa denne parcel, og til den indtægt, som denne parcel kommer til at tilføre stambanen, saa anser jeg det som givet, at parcellen Namsos—Grong maa være fuldt ut nationaløkonomisk berettiget.

Om kismarkedet.

De efterfølgende statistiske tabeller over produktion, eksport og forbruk av kis er for det væsentlige utarbeidet paa grundlag av de statistiske sammenstillinger i de forskjellige aarganger av The Mineral Industry (New York) og Zeitschrift fiir praktische Geologie (Berlin); desuten er for den ældre tid (før 1896) benyttet et tidligere arbeide av mig, „Huelva Kisfelt" (Norsk Teknisk Tidsskrift for 1897), hvor jeg, tildels efter spanske originalkilder, utarbeidet en statistik for den spanske produktion og eksport.

Spa ni en. (Huelva-distriktet i Syd-Spanien).

Opgaven over produktionen omfatter saavel kobberholdig som kobberfattig kis, desuten noget kobbermalm, hvilken sidste dog spiller liten rolle. 1 tidligere dage blev hovedmassen av kisen først røstet paa stedet, hvorved svovlet gik tapt, og det avrøstede gods blev ekstraheret paa kobber. Kun en del, saaledes i 1880-aarene ikke fuldt tredjeparten av den utminerte kis, gik til eksport. Senere har man ind-ført en „direkteu kobberutlutning av kisen uten foregaaende røstning; efter utlutningen, som kræver adskillige aar, ut-skibes kisen (med lav kobberprocent). Den relativt kobber-Kisproduktion.

u*<Jvf | | | M | || || l' || PUBI 1111 i M ri.! i i ii» -pund <M PpBHPf) ! II 1 i II 1 i 1 i 1 SJ5saS8U}8S?S?Si? 389!2S8 <N v s n , i |Ocvj'-o«ciOQ'^r^XTfo^or^oocNjrjrvjo^» --- r-^cr: - - fO lO lO 5 O C C d O fO H a h N M C O O N CX 't ^^.^^^CVjfMPsj^^fMOJCNICMCMCslCVjrOfO u^jusoy j (M »0 iO 1- © Oi ro -rt* *0 | | i*0 X uatrfpfl ^Sjgj-o^æoc cm rj ««»«:„ , j - | j | | j pucjSuj '-C ^ x lO a O M IT; a OC ^ 'O '5 C M M C Oi O C M - O O O C --- ro --- iCCCiO^rorOCNCMC^Cvl---------- --- --- --- --- -------- --- puFjsny O 1 i * I 1 C cq lO 1*0 --- © ro <m --- --- X <D ‘O 1 1 1 1 IIMI---M --- CI<V|rOMO|fO«OCM-^iO ^ l a III i II 1 1 II II II II III ^IIM pUB|U3JjæJ9 1 1 1 1 II 1 1 II II 1 M i 1 1 II 1 1 11 1 fl $.11 U3!|8J| {MOjfO^roiOrOinr-Xr^iOiOCCfOCCt^OJOirO --- N * N 1^ N ® ® iC « - - - n ri •+ '£ x 3; c--£! ™ 2 --- ’£ £ ^ m f*3 O X (N QJ ro ro ro 36 <0 X O ro ro X X ~ O O --- c\) r- <*0 --- © --- iO >C --- --- fM --- ro M ro i/) © r* X 3) Ci - <M (\j ri 921J9Ag (eOfil ipu.\3sqBBj) *Sn^^2^S!^ aSjov; ^apgsssffspssssps&ssssssssssgsss --- --- --- --- --- --- f\j(\lC'jr0r0-<3*"3' |B3nuod 2 S 2 £ XX^fO^^Ci-M - L0'0«0roro --- ~ ™ c u . Tt-ooo^r --- r-x»o»o'ooxoxQ « Cj n MK es CJCMrO^^rfro^rororo --- C>iroC4® O D O O Spanien liksport 270 290 450 440 500 570 620 two 830 840 950 1050 1095 1153 1385 1407 ca. 1500 ca. 1750 ca. 2000 ca. 2150 ca.2300 2508 2492 ca. 2500 2600 2800 3040 2915 Produktion --- iO Q C 3/-C fO (N C C X X J. t '3 v. h o c © a cQ r- r» ,-v X o c c i- -t 3 'c *c x 5 h- o ^ 7 ri n x lO 1/5 Cft ro •<* p' 0 <“0 ^ 1^ h ^ 3- X O ^ M <N 'O © r- ----- (\J (\) OJ (\J o4 CM (M CM CJ ® CJ O »

rike kis gaar fremdeles direkte til eksport uten foregaaende utlutning. Tilsammenlagt faar man nu av den hele kisbryt-ning en meget større procentsats kis til eksport end tidligere.

Kobberprocenten i den spanske og portugisiske kis avtar konstant mot dypet, hovedsagelig paa grund av den ovenfor omtalte til partiet under jernhatten begrænsede „sulfidic enrichment“ (se s. 55). Gjennemsnitlig for det hele Huelva-felt fik man saaledes av 100 ton kis i tiden omkring 1880, alt metaltap fraregnet, utbragt ca. 2,3 ton kobber, i de senere aar derimot kun ca. 1,6 ton kobber.

Det vigtigste grubeselskap i Huelva-distriktet er Rio Tinto, som i de senere aar producerer næsten 2,5 mill. ton kis aarlig. Den gjennemsnitlige analytiske kobberprocent (kobbertap altsaa ikke fratrukket) ved Rio Tinto-gruberne har, med stigende dyp for gruberne, avtat fra 2,9 0 o i 1888 96 til 2,2 0 i) i 1908 12, og paa større dyp regnes med endnu

noget lavere kobberprocent.

Huelva-gruberne var tidligere i økonomisk henseende hovedsagelig at betegne som kobbergruber, mens de i fremtiden hovedsagelig blir kisgruber, — med økonomisk tyngdepunkt i kisens svovl- og jernindhold.

Huelva-distriktet fører uten sammenligning de største hittil paa denne jord kjendte kisforekomster. Ved Rio Tinto-selskapets gruber hadde man saaledes for nogen faa aar siden konstateret 130 mill. ton kis til fremtidig avbygning, og paa meget stort dyp foreligger i disse gruber vistnok endnu større forraad av kis, dog med forholdsvis lav kobberprocent.

Fra Rio Tinto-selskapets gruber utgjorde eksporten av

a) kis til umiddelbar eksport, b) i forveien paa kobber ut-lutet kis, og c) sum:a) b) c) sum:

1900 .... 666,000 t. — 666,000 t.

02 595,000 t. — 595,000 t.

04................(>64,000 t. 159,000 t. 823,000 t.

06 .... 632,000 t. 478,000 t. 1,110,000 t.

08 .... 590,000 t. 668,000 t. 1,258,000 t.

1910 .... 578,000 t. 684,000 t. 1,262,000 t.

1 1............. 662,000 t. 842,000 t. 1,504,000 t.

12 .... 669,000 t. 978,000 t. 1,647,000 t.

Den direkte kobberekstraktion medførte altsaa for Rio Tinto-selskapet en økning av kiseksporten fra 2 3 mill. t. i 900 til 12/3 mill. t. i 1912.

Hertil kommer alle de andre gruber, som tilsammenlagt fra havnestaden Huelva i 1910 utførte 1,244,000 t. kis, altsaa næsten nøiagtig saa meget som Rio Tinto alene. Litt kis mskibes ogsaa fra en — eller kanske (?) et par — andre spanske havne.

Den samlede eksport fra Spanien av kobberfattig og kobberholdig kis opføres med tildels noget avvikende sifre, saaledes for de sidste aar:

Efter to forskjellige kilder:

Kun for Huelva: Ialt for Spanien:

1910 .... 2,535,000 t.

1 1.............. 2,770,000 t. ca. 2,800,000 t.

12 .... 2,292,000 t. - 3.040,000 t.

13 .... — - 2,975,000 t.

Desuten for:

1907 .... — 2,568,000 t.

08 .... — 2,492,000 t.

Kisdistriktet i Syd-Spanien fortsætter over til Portugal, hvor San Domingo i mange aar har været den vigtigste grube; saavidt jeg vet er i Portugal nylig ogsaa optat en eller flere nye gruber.1 ndførsel av kis til:

(I tusind tons) Tyskland Stor- Frankrige Forenede britannien Stater 1878 ...... _ 589 _ _ 1880 ...... --- 668 --- - 82 ..... . --- 634 --- • 30 84...... 123 572 --- 44 86...... 142 566 --- 60 88...... 179 629 --- 81 1890...... 211 669 40 115 92...... 218 614 48 210 94...... 315 626 57 166 96...... 344 598 46 203 98...... 377 666 72 175 1900 ...... 458 752 157 338 1901...... 489 664 206 405 02...... 482 • 621 171 444 03...... 519 748 205 431 04...... 504 755 230 420 05...... 552 710 272 521 06...... 579 771 350 607 07...... 743 781 355 667 08...... 660 771 348 679 09...... 691 804 276 703 1910...... 793 825 309 819 1911...... 862 864 318 1018 1912...... 1073 922 486 980 1913...... 1024 795 --- 863 I Tyskland er der nogen mindre gruber paa kis, som dog i det hele og store er av underordnet kvalitet. Noget over de fire femteparter av landets kisforbruk dækkes i de sidste aar ved import.

Frankrike har en enkelt stor kisforekomst, Sain Bel i nærheten av Lyon (se side 61), men denne vil om en del aar bli uttømt; man maa saaledes vente at importen tilDet indenlandske forbruk av kis i:

(I tusind tons) Tyskland Stor¬ Frankrige Forenede britannien Stater 1878 ...... _ 619 _ 1880 ...... --- 700 --- --- 82...... --- 659 . --- 29 84...... --- 601 68 86...... --- 594 --- . 118 88...... --- 645 --- 141 1890 ...... --- 685 --- 225 92...... --- 628 316 94...... --- 652 --- 273 96...... 452 608 --- 321 98...... 495 678 323 369 1900 ...... 603 764 397 523 1901...... 623 674 453 638 02...... 612 630 425 668 03...... 657 758 408 624 04...... 648 765 461 586 05...... 702 722 518 740 06...... 740 782 589 821 07...... 915 791 596 917 08...... 863 781 593 874 09...... 878 813 509 901 1910...... 999 835 502 1029 1911...... 1068 874 527 1300 1912...... 1257 933 724 1314 --- 805 1192 Til ta b e 11 e r n e (s. (58. 71 og 72).

1 tabellen s. 68 er for Spanien opført baade kisproduktionen, som for en stor del forbrukes indenlands til kobberekstraktion (se s. 67), og kiseksporten. — Tabellen for Portugal gjælder eksporten. For de andre lande opføres den indenlandske produktion.

Tabellen s. 72 over det indenlandske forbruk er fremkommet ved at addere import og indenlandsk produktion og herfra subtrahere eksporten, som forøvrig fra De Forenede Stater og Storbritannien er nul eller næsten nul, for Tyskland ganske liten, for Frankrige derimot tildels litt større (se s. 75).Frankrige i fremtiden, naar man kommer over i normale forhold, vil vokse betydelig.

I England gives der praktisk talt ikke nogen kisgrube; det samme gjælder Belgien, selvfølgelig ogsaa Holland og Danmark.

Ved Fahlun i Sverige produceres nu aarlig litt over

30,000 t. kis, som dog er av sekunda kvalitet, saa Fahlun kun dækker forbruket ved en svovlsyrefabrik og en del sulfit-cellulosefabriker i det nærmest omliggende distrikt. Forøvrig maa Sverige indføre kis, som i det væsentlige hentes fra Sulitjelma.

I Rusland har man nogen mindre kisgruber i Ural; men de russiske Østersjøprovinser maa indføre kis, hvorom mere nedenfor.

Om I ta li en henvises til den statistiske tabel s. 68.

1 Ungarn findes en middelsstor kisforekomst (Schmoll-nitz) i Karpaterne. Desuten er paabegyndt litt drift ogsaa i Bukowina (eller kanske i Rumænien, nær den bukowinske grænse), men produktionen ved gruberne her og i Ungarn dække kun forbruket i det omliggende distrikt.

1 de allersidste aar er begyndt nogen kiseksport fra de indre Middelhavslande (Tyrkiet, Grækenland, se s. 68).

I De Forenede Stater, som er saa rikt forsynet med forekomster av næsten alle metaller (dog ikke f. eks. tin), kjendes vistnok nogen mindre kisforekomster, men man mangler her, saavidt man hittil vet, store kisforekomster; og forbruket av kis maa for den allervæsentligste del dæk-kes ved import, hittil næsten i sin helhet fra Spanien og Portugal, i den allersidste tid dog ogsaa litt fra Canada.I 1912 (eller rettere i det fiskalaar, som endte 1912) indførtes fra Spanien 864,872 t. og fra Portugal 126,465 t., sum 991,337 ton, og kun omkring 25,000 t. fra Canada. I det foregaaende fiskalaar (1911) indførtes 742,758 t. fra Spanien og 117,996 fra Portugal, sum fra disse to lande 860,754 t. I 1910 utførtes fra Huelva havnestad til De Forenede Stater 677,846 t. kis; hertil kommer den portugisiske eksport (samt kanske en bagatel fra en anden spansk havnestad).

Fra Spanien og Portugal utføres saaledes nu aarligaars henimot 1 mill. t. kis til De Forenede Stater, altsaa over en fjerdepart av de to landes samlede eksport. Ved stor økning av den norske kisproduktion bør man lægge an paa at faa oparbeidet marked for den norske arsenfri — kis i De Forenede Stater.

Paa det oversjøiske marked i Europa har i over en menneskealder, helt siden man begyndte at anvende kis ved svovlsyrefabrikerne, —- naar det spansk-portugisiske kisdistrikt opfattes som en enhet kun gaat kis fra to lande, nemlig

fra Spanien—Portugal og fra Norge. Hertil kommer forøvrig for de allersidste aar ogsaa noget kis fra de indre Middelhavslande.

For at skalte en oversigt over stigningen av kis-fo r bruket skal vi, navnlig da den spanske og portugisiske eksportstatistik er mangelfuld og desuten kan befrygtes at være upaalidelig, foreta to forskjellige beregninger, den ene baseret paa opgaverne over Spaniens og Portugals eksport plus produktionen i de andre europæiske lande, og den anden baseret i det væsentlige paa de vigtigste industrilandes importstatistik.

Summen av eksporten fra Spanien og Portugal plus de andre europæiske landes ptoduktion utgjorde:1880 ca. 1,170,000 ton kis 1900 ca. 2,5 mill. ton ki 84 - 1,330,000 - - 02 - 2,75 --- - - 88 - 1,530,000 - - 04 - 3,2 --- - - 1890 - 1,650,000 - - 06 - 3,6 --- - - 92 - 1,750.000 - - 08 - 3,7 --- - - 94 - 1,9 mill. - - 1910 _ 4,1 _ . . 96 - 1,9 --- - - 1911 - 4,4 - - - 98 - 2,1 - - - 1912 - 5,1 --- - - 1913 kanske 5l/4 —

Tidligere beregninger, i det væsentlige utført paa samme grundlag, av K. W. Jurisch (Handbuch der Schwefelsåure-fabrikation, 1893), og mig (Huelva kisfelt, 1897) har git:

Verdens kisforbruk til svovlsyrefabrikation:

Efter Jurisch (1893): Vogt (1897):

1879 .... 914,000 t. —

1880 ....1,113,000 t. 1,050,000 t.

85 ....1,250,000 t. 1,750,000 t.

86 ....1,294,000 t.

1890 ....1,724,000 t. 1.525,000 t.

Vi skal saa levere en oversigt (se side 78), som i det væsentligste er grundlagt paa de vigtigste industrilandes importstatistik.

Man kan gaa ut fra, at opgaverne over importen til Tyskland, England og Frankrige er detaljert korrekte.

Det samme gjælder disse landes indenlandske produktion minus eksporten. England producerer kun nogen faa tusen ton kis, og eksporten er nul. Frankrike har i en aar-række eksportert snart noget over og snart noget under

50,000 t. kis aarlig; under besøk (i aar 1900) ved Sain Bel grube nær Lyon blev mig opgit, at eksporten for en stor del gik til Schweiz. — Tysklands eksport er liten, gjerne om-kring 25,000 t. aarlig; saavidt jeg vet, gaar den eksporterte kis fra de i Vesttyskland beliggende gruber til Belgien og Holland.

Tallene (s. 78) for importen fra Europa, d. v. s. Spanien og Portugal til De Forenede Stater er beregnet paa den maate, at der fra Staternes totale import er trukket et snes tusen ton aarlig; dette gir et næsten nøiagtig resultat Til kontrol henvises til de ovenfor (s. 74) gjengivne data for eksporten fra Spanien Portugal til Staterne.

For Østerrike Ungart) foreligger detaljeret opgave over den ungarske produktion, som næsten i sin helhet forbrukes indenlands, og over importen, som i de senere aar er ganske betydelig, saaledes i de allersidste aar gjennem-snitlig 160.000 t. aarlig. Desuten har man opgave over eksporten, som er liten, i regelen betydelig under 10,000 t. Ved produktion plus import minus eksport beregnes forbruket.

For Norge, hvor forbruket er steget fra et par tusen ton aarlig i 1870-, 80- og 90-aarene til ca. 50,000 ton i de allersidste aar, efter at man (1902) begyndte at anvende kis ved sulfitcellulosefabrikerne, henvises til den nedenfor følgende sammenstilling (se s. 88).

Til Sverige, hvor forbruket likeledes har steget meget sterkt i de senere aar, indføres nu i de allersidste aar (1913) ifølge den norske handelsstatistik 90,000 t. fra Norge (se side 90), hovedsagelig fra Sulitjelma. Hertil kommer i den senere tid ogsaa noget kis fra Fahlun (se s. 68). Desuten indføres der til Sverige ogsaa noget kis fra Huelva, saaledes ifølge den spanske statistik i 1910 23,700 ton. — I henhold til oven-staaende opgaver utgjør det svenske kisforbruk i de allersidste aar omkring 150,000 t. aarlig.

Til Danmark gaar likeledes endel kis fra Norge, hovedsagelig Sulitjelma, nemlig i de senere aar omkring 10,000 t.aarlig (i 1913 14,130 t., se s. 90), Og ifølge den spanske stati-stik utskibedes i 1910 10.400 t. fra Huelva til Danmark.

De i tabellen s. 78 opførte tal for det samlede kis-forbruk i Norge, Sverige og Danmark er grundlagt for Norges vedkommende paa det norske forbruk, for Sveriges vedkommende i de senere aar paa den norske eksport plus Fahlun-produktionen, og for Danmarks vedkommende paa den norske import. Hertil er gjort noget tillæg for import fra Spanien—Portugal. ZiPfrene for det samlede kisforbruk i Norge, Sverige og Danmark vil for de senere aar være nogenlunde korrekte; for de tidligere aar har jeg indskrænket mig til et skjøn, idet jeg dog ogsaa her har endel materal at bygge paa.

I Belgien har forbruket av kis i adskillige decennier været ganske betydelig. I 1860- og begyndelsen av 1870-aarene produceredes av den grund oftest 30 å 40,000 t. kis, men de belgiske kisgruber kunde i længden ikke holde sig i konkurrancen med den importerte vare, saa de nedlagdes praktisk talt fuldstændig i 1880-aarene. — Kisen fra Vigsnæs (1866 1894) gik for en stor del til Belgien, og Vigsnæs

grube stod i omtrent samme forhold til Hemixen-verket ved Antwerpen som Sulitjelma til anlæggene ved Helsingborg. Ogsaa i de senere aar er endel norsk kis gaat til Belgien, oftest 20 å 25,000 t. aarlig. — Fra Huelva utskibedes i 1910 71,200 t. kis til Belgien; hertil kommer noget ogsaa fra andre lande (Portugal, vistnok ogsaa

litt fra Tyskland). Det belgiske kisforbruk kan ifølge ovenstaaende anslaaes til litt over 100,000 ton aarlig i de senere aar. Desuten fremstilles i Belgien noget svovlsyre ved avrøstning av zinkblende.

For 1 ta lien kan forbruket antagelig sættes omtrent lik den indenlandske kisproduktion; dette gjælder dog neppe for det sidste aar (1912). med sterk stigning av produktionen.Det europæiske kisforbruk plus Europas kiseksport til De Forenede Stater.

(I tusind Tyskland England, Import til 'Forbruk tons) Frankrige Samlet Indenlandsk De Forenede Øster- Norge, De andre Sum: import produktion Stater fra rige- Sverige, europæiske minus Europa Ungarn Dan¬ lande 1 eksport mark 1880 (ca. 750?) ca. 260 Nul ca. 20 Mill. t. Mill. ca. 1,2 84 - 720 - 300 40 --- - 30 | ca. 0,2 - 1,25 88 - 820 - 300 80 --- - 30 j - 0.25 - 1*5 1890 920 - 300 100 --- - 30 - 1.6 92 880 - 310 200 84 - 30 - 1,85 94 998 - 360 160 129 - 40 | - 0.3 - 20 96 988 - 375 180 _ - 50 | - 2.1 98 1,115 - 375 160 --- - 60 j - 0.35 - 2,2 1900 1,367 - 390 320 130 - 80 - 0,4 - 2,6 02 1,274 384 420 156 -100 - 0,45 - 2,8 04 1,489 375 400 154 130 - 0,5 - 3.0 06 1,700 400 580 194 150 - 0,55 - 3,5 08 1,779 448 650 221 175 - 0,6 - 3.8 1910 1,927 399 790 240 175 \ - 4,2 1911 2,044 415 980 246 180 - 0,7 - 4,6 1912 2,481 453 950 285 210 1 - 5,0 1913 --- --- 820 --- 230 --- 1 Her medregnes ogsaa Spanien—Portugals forøvrig noksaa ringe eks port til Afrika og Australien.

Rusland producerer i de senere aar omkring 50,000 t. kis, som kommer fra Ural. Desuten indføres der en hel del kis til de russiske Østersjøhavne; her har norske kis-gruber et ganske vigtig marked, med avsætning 35 å 45,000 t. aarlig i den senere tid. Fra Huelva utskibedes i 1910 22,000 t. til Rusland. Det aarlige kisforbruk i Rusland utgjør antagelig noget over 100,000 t.

For Holland, Schweiz og de resterende europæiske lande mangler statistik, saa vi her kun er henvist til et skjøn,støttet til kjendskaben til folkemængde og industriens standpunkt i sin almindelighet. I hvert kultiveret land har man bruk for svovlsyre, — baade i krigens og i fredens tjeneste, nemlig henholdsvis for salpetersyre til sprængstoffer og for superfosfat og anden industriel virksomhet.

Selv til Algier og Natal utfører Spanien kis, saaledes i 1910 14,260 t., og til Australien gik i samme aar 15,200 t.

Hvad angaar summen for Holland, Belgien, Schweiz, Italien, Rusland o. s. v., samt Spaniens eksport til Afrika, Australien o. s. v., saa kommer vi (se tabellen s. 78) op i ganske store tal. Disse lande repræsenterer tilsammenlagt ganske stor del av Europas folkemængde, og enkelte av disse lande har en høit utviklet industri. Vi kan ogsaa henvise til, at disse mange lande i sum maa forbruke betydelig mere kis end f. eks. Østerrige-Ungarn, og vistnok saa meget som Frankrige. De opførte zifre maa saaledes i alle fald være tilnærmelsesvis træffende.

I tabellen s. 78 er de første 4 kolonner praktisk talt aldeles nøiagtige. og den 5te kolonne ialfald nogenlunde nøiagtig. Feil i den 6te kolonne spiller for totalsummen kun en underordnet rolle, idet denne kolonne kun repræsenterer omtrent 1 <5 eller [h av det hele kisforbruk.

Betragter vi de to i det væsentligste efter forskjelligartede arbeidsmetoder utførte beregninger over det aarlige kisforbruk i Europa1 plus Europas (Spanien—Portugals) eksport til De Forenede Stater (samt Afrika og Australien) den ene beregning hovedsagelig støttet til Spanien og Portugals eksportstatistik, og den anden beregning hovedsagelig

1 Det indenlandske forbruk i Spanien — Portugal er ikke medregnet; men for det første er det litet, og for det andet er det ikke av nogen interesse for de norske kisgruber.støttet til de store industrilandes importstatistik, — saa stemmer disse to beregninger forbausende godt overens. Der kan saaledes ikke foreligge feil av nogen nævneværdig betydning i totalsummene.

Kort oversigt faar man ved den grafiske sammenstilling fig. 7. Særlig fæster vi her opmerksomheten ved, at kurverne for Spanien—Portugals eksport og for den samlede import til England, Tyskland. Frankrige og De Forenede Stater forløper parallelt, idet dog Spanien—Portugals eksport gjennemgaaende ligger litt høiere end importen til de fire netop nævnte store industrilande. Det sidste betyder, at Spanien Portugals eksport til andre lande (Østerrige-Ungarn, Belgien, Holland, Rusland o. s. v. samt til Afrika og Australien) har været noget større

end den norske eksport.

Paa fig. 7 er endvidere medtat det indenlandske forbruk i England. Tyskland og De Forenede Stater samt den norske eksport, — og øverst paa fig. 7 er git en særskilt grafisk fremstilling for Norge (kisproduktion, eksport, indenlandsk forbruk samt produktionen av kis ved Sulitjelma og Løkken).

Vi skal paa grundlag av de to i det væsentlige av hin-anden uavhængige beregninger gi en tabel over Europas kisforbruk og kiseksport til De Forenede Stater o.s.v.:

1880 ....omkring 1,2 mill. t.

1885 .... — 1,35 - t.

1890 .... — 1,6 - t.

1895 .... — 2,0 - t.

1900 — 2,5 - t.

1905 .... — 3,4 - t.

191 0............... — 4,2 - t.

191 1............... — 4,5 - t.

191 2............... — 5,0 - t.

191 3................kanske 5 V/4 - t.Fig. 7. NORGES KISPROUDKTION. : VERDENS KISPRODUKTION.Den grafiske fremstilling (s. 81) er for Norges vedkommende holdt å-iour til utgangen av 1913 (og vedrørende produktionen fra Sulitjelma til 1914) — og for „Verdens“ vedkommende dels til 1912 og dels til 1913.

Horizontallinjerne i den øverste tegning, for Norges vedkommende, gjælder 100,(XX) t,, i den nederste tegning derimot 1 mill. t.

For Norge er angit: kisproduktion; kiseksport; produktionen av kis ved de for tiden største gruber (Sulitjelma og Løkken) og det indenlandske kisforbruk.

Den nederste tegning angir: Europas samlede kisproduktion (dog ikke medtat den kis, som avrøstes i Spanien og Portugal, se s. 67); Spa-niens og Portugals kiseksport; den samlede kisimport til England, Tyskland, Frankrige og De Forenede Stater; forbruk (nemlig import plus produktion minus eksport) av kis i England, Tyskland og De Forenede Stater; samt Norges kiseksport.

Vi fæster os her særlig ved den overordentlig hurtige utvikling i de senere aar; Forbruket steg til det dobbelte i de 20 aar fra 1880 til 1900, — men efter 1900 har fordoblingen av forbruket kun krævet ca. 12 å 13 aar.

Ser vi paa de vigtigste industrilande, saa viser Stor-britannien med Irland i de senere tider paa dette omraade

— som paa saa mange andre1 en meget langsom utvikling, men dog nogen utvikling, nemlig stigning i proportion 1 : 1,3 fra 1890-aarene til de sidste fem aar. I 1860-, 70-og 80-aarene var England uten sammenligning det land, som hadde behov for det største kvantum kis eller svovlsyre. Dette berodde hovedsagelig paa den gamle sodaproces (Le-blanc-processen), hvor man gaar veien om natriumsulfat. Denne gamle sodaproces, som hadde sit egentlige hjemsted i England, og som her endnu spiller en ganske vigtig rolle, har litt efter litt maattet vike for Solwayprocessen. hvor svovlsyre ikke behøves. Herved indskrænkedes forbruket

av kis til den vigtigste kunde nogen faa aartier tilbake i

tiden, og der taltes i 1880-aarene ofte om, at Leblanc-

i Eksempelvis med hensyn til produktion av jern og av kul.processens tilbakegang maatte medføre stagnation for kis-gruberne. I virkeligheten møter vi ogsaa en noksaa langsom stigning av kisforbruket i 1880-aarene, — men senere en rapid vekst.

Fra tiden omkring aarhundrede-skiftet (1900) og til de allersidste aar (1910 til 12 eller 13), har forbruket i Tyskland, Frankrike og Østerrige-Ungarn med rundt tal øket til det dobbelte, — i De Forenede Stater endog til mere end det dobbelte; det sidste gjælder av specielle grunde, som nedenfor omtales, ogsaa Norge og Sverige, vistnok ogsaa diverse andre mindre lande.

Særlig fremhæver vi det store forbruk i Tyskland. Dette land er som bekjendt det egentlige hjemland for den kemiske storindustri, — og svovlsyre indgaar paa et eller andet punkt som uundværlig faktor ved de aller fleste kemiske fabrikationer.

Det vigtigste specialforbruk av svovlsyre — og dermed ogsaa av kis — er til superfosfat, som ogsaa efter den nuværende europæiske krise vil være en nødvendighetsartikel for jordbruket. Hvad specielt angaar De Forenede Stater, saa benyttedes her i tidligere dage, helt op til tiden omkring 1880 eller litt senere, gedigent svovl, dengang importeret fra Italien, til fremstilling av svovlsyre. Allerede tidligere var man i Europa gaat over fra gedigent svovl til svovlkis som raamateriale for svovlsyre, og dette skridt maatte man ogsaa ta i De Forenede Stater, da man her anla en mængde superfosfat-fabriker. Det er specielt disse fabriker, som i De Forenede Stater, hvor den kemiske industri endnu er forholdsvis litet differentieret, lægger beslag paa den overveiende del av kisen.

Hertil kommer for de sidste 10 til 15 aar som et nyt og vigtig moment anvendelsen av svovlkis, istedenfor tidligere gedigent svovl, for svovlsyrling ved sulfitcellulose-fabrikerne. Dette har været den avgjørende faktor for det hurtig stigende forbruk i Norge og Sverige, og desuten spiller dette moment ogsaa en betydelig rolle i Canada, De Forenede Stater, samt fleresteds ellers.

Paa grund av det voldsomt stigende internationale forbruk har Spanien kunnet øke sin kiseksport til det dobbelte for aar 1900 til de allersidste aar, — og det vigtigste grube-selskap her, Rio Tinto, endog fra 2/3 mill. ton i 1900 til l2 3 mill. ton i 1912, altsaa stigning i proportion 1:2,5. I Norge har utviklingen været endnu raskere, hvorom mere nedenfor.

Om kisens salgspris. Ifølge handelspraksis betales kisen (eksportkisen) efter sit indhold av svovl (eventuelt ogsaa jern) og kobber, hver for sig.

Efter midten av 1870-aarene, da jernbanebygningen i Huelvafeltet og den dermed i forbindelse staaende overordentlig hurtig stigende spanske kiseksport medførte et prisfald for kisens svovlindhold, har unitbetalingen for svovlet (3: prisen pr. procent svovl pr. t.) ikke været underkastet særdeles sterke fluktuationer1. Men i de allersidste aar er der indtraadt en ikke ganske uvæsentlig forbedring. Som middelpris2 for norsk kis med 45 0 o svovl3 kan for 1880- og 90-aarene og indtil omkring aar 1910 opføres 4 pences (d) pr. unit4, kisen leveret (cif.) i engelsk, tysk eller hollandsk Nordsjø-

1 Prisen paa kisens svovlindhold har ikke været i den grad avhængig av gode og daarlige tider som f. eks. jern. kobber, kul o. s. v.

2 Der offentliggjøres ikke noteringer for kisens salgspris, men jeg har

i 30 aar hat adgang til at følge nogenlunde godt med paa dette om-raade ved talrige konferancer med forretningsmænd.

3 Sterk zinkrik kis tages der her ikke hensyn til.

4 Eks. Kisen holder 45 °o; unitbetalingen være 4 d. Salgsprisen pr.

t. i Nordsjøhavn er da 45 x 4 180 d 15 sh.havn. For norsk kis med 47—50 % svovl opnaadde man tidligere jevnlig noget bedre priser, for ekstra god og let-røstende kis med 49—50 % svovl i middel omkring 5 d. Kis med kun 42—43 0 o blev tidligere jevnlig solgt for under

4 d., leilighetsvis helt ned til 31 4 d. I de allersidste aar1 er der indtraadt nogen stigning, nemlig ved eif.-salg, omtrent til: Ved 43 % svovl ca. 4‘/2 d.

. 46 - — - 5 d.

- 49 - — - 5l/2—6 d.

Norsk kobberfri finkis med 50 % svovl har i de sidste aar betinget omkring 17 18 kr. pr. t. i norsk havn, sva-

rende til ca. 25 sh. i Nordsjøhavn (eller til 300 d, divideret med 50 6 d pr. unit svovl cif.).

For kisens kobberindhold har der i de sidste 10 å 15 aar hersket den handelspraksis, at der har fundet sted et avdrag (0,75 å I %) i kisens analytisk fundne kobberprocent, og at betalingen har fundet sted efter noteringen for Best selected (NB ikke Standard kobber), men ogsaa her efter et avdrag (som 12' 2 å 15 £) i noteringen pr. t. kobber2.

1 Salg under de ekstraordinære forhold efter begyndelsen av den europæiske storkrig er her ikke tat hensyn til.

2 Eks. Kisen holder 45°*) svovl og 2,15 °io kobber. Unitbetalingen for svovlet være 4d. Notering pr. metrisk ton Best selected sættes til 62' 2 £\ avdragene være 0,75 0 o kobber og 12' 2 £.

Svovlet betales med 45 x 4 d 180 d 15 sh.

Kobberet betales efter 621 2—12* 2 50 £ 1000 sh. pr. ton

kobberindhold 10 sh. pr. procent kobber; og der sker betaling efter 2,15—0,75 = 1,4 procent kobber å 10 sh.; gjør 14 sh.

Den samlede betaling cif. blir 15 14 sh. = 29 sh. pr. t. Regnes

6 sh. i fragt og andre omkostninger, blir altsaa salgsprisen i norsk havn 23 sh. eller kr. 20,80 pr. t.

1 den sidste tid kobber-ekstraheres svovlrik kis med helt ned til omkring 0,8 «o kobber i raa kis (svarende til omkring 1.2 °o kobber i den røstede vare), ikke mindst for at kunne levere en nogenlunde kobberfri purple-ore.Disse avdrag utgjorde for omkring 10 aar siden gjerne 1 procent kobber og samtidig 15 £ i kobbernoteringen; men i de senere aar har de noksaa mange salgskontrakter som jeg har gjennemgaat eller faat detaljert referert, i det hele og store vist noget mindre avdrag, ned til 0,75 procent kobber og samtidig 121 2 £. Aarsaken til den bedre betaling for kisens kobberindhold beror vistnok i alle fald delvis paa fremskridtene ved kobberekstraktions-processerne, idet utgifterne pr. t. kisavbrand er blit formindsket, og idet man nu ekstraherer kobberet ned til lavere procent i „purple-ore'n“ end tidligere. Saadanne fremskridt kommer i første linje ekstraktionsverkene tilgode; men paa grund av konkur-rancen medfører de senere ogsaa en bedring i betalingen for kisens kobberindhold. For den kobberholdige kis har det ogsaa været ganske vigtig, at kobberprisen i de sidste ti aar gjennemsnitlig har været noget høiere end i 1880- og 90-aarene.

Hvad kisens svovlbetaling angaar, saa fæster vi os ved nogen prisstigning netop i de allersidste aar, da den spanske eksport har vokset saa sterkt. Aarsakerne til bedringen er flere, paa den ene side den sterke efterspørsel og paa den anden side de tekniske fremskridt med hensyn til kisens tilgodegjørelse. Kisen avrøstes og kobberekstraheres nu mere intensivt end tidligere; den resterende purple-ore blir saaledes en ganske værdifuld jernmalm, og for at øke purple-ore’ns værdi har man nu paa flere steder bygget briket-teringsverk (efter Grøndals metode)’, saa varen sælges som svovlfattige briketter. Kis — førende svovlkis, uten magnetkis

1 Sommeren 1913 hadde man saaledes, ifølge opgave av en engelsk fagmand. 4 saadanne anlæg i England. Desuten har man ogsaa lignende anlæg i Helsingborg, saavidt jeg vet ogsaa andetsteds.— med 45 % svovl gir paa denne vis jernmalm med 60 0 o jern, og kis med 49 % svovl gir jernmalm med ca. 66 % jern. Prisen for jernmalm stiger ganske sterkt ved tiltagende jernindhold og avtagende kiselsyreindhold. Dette er ogsaa et moment for bedre svovlbetaling i sterkt svovlrik kis.

Tidligere solgtes kisen efter sit indhold kun av svovl og kobber; i enkelte salgskontrakter fra den allersidste tid kommer hertil ogsaa et tillæg for kisens jernindhold. Eller, hvad der gaar ut paa det samme, jernrik, det vil i regelen si, magnetkis førende kis, betinger ved samme svoviprocent (eks. 42 0 o svovl) noget bedre pris end kis kun førende svovlkis.

Og hvad fremtiden angaar, kan man gaa ut fra, at kisens jernindhold vil bli stadig bedre og bedre utnyttet. Dette

er en ganske vigtig faktor for bedømmelsen av utsigterne for kisens fremtidige salgspris.

Den spansk-portugisiske kis holder altid litt arsen, mens den norske praktisk talt er arsenfri. Dette er en ganske vigtig fordel for den norske kis.

Vi gaar saa over til kortelig at omhandle vort eget land og begynder med en statistik (se tabellerne side 88 og 89).

Det indenlandske forbruk utgjorde fra aar 1866 (eller ca. 1866) efter anlægget av Lysaker Svovlsyrefabrik, som senere fulgtes av en svovlsyrefabrik i Stavanger, og indtil

1901 kun et par tusen ton aarlig, i enkelte aar muligens 3000 ton eller kanske litt derover.

Anvendelsen av kis ved sulfitcellulosefabriker, med av-røstning i maskinelt drevne etage-røstovner, begyndte saavidt i 1902, men tok først fart i midten og slutten av det første ti-aar i det nye aarhundrede. Det allerværsentligste av detN orge:

I metriske tons Kisproduktion Kiseksport Indenlandsk Eksport av forbruk av kis kisavbrand 1861 --- 1865 9,300 g « ^ _ M 1866---1870 S Lik eksport plus 71,000 I 18 - 1871-1875 81,900 " Fra ca. 1866 til --- fB 1876---1880 52,500 J-j aarlig ca. 2000 M 1881 --- 1885 65.300 § undertiden ca. 3('£ 1886---1800 60,000 </) 1891 --- 1895 55.300 E 1896-1900 84,000 tt 1901 104,151 c c aj O 1902 121,200 105,980 - 3,000 --- 1903 129,900 118,148 - 6,000 2,037 1904 133,500 116,550 - 13,000 5,996 1905 161,000 147,155 - 22,000 12,844 1906 194,500 164,119 - 25,000 14,186 1907 234,500 187,982 - 26,000 14,604 1908 269,100 218,851 - 36,000 25,028 1909 282,800 216,767 - 40,000 25,518 1910 329,800 315,945 - 40,000 27,128 1911 362,000 318,293 - 42,500 25,557 1912 464,000 390,733 - 50,000 33,388 1913 455,000 425,876 - 55,000 35.035 indenlandske kisForbruk er dækket Fra Sulitjelma; Forbruket herFra utgjorde:1

1902 610 ton 1906 21,575 ton

1903 3,720 - 1907 22,600 -

1904 10,575 - 1908 34,000 -

1905 18,750 -

Hertil kommer For denne tid et par tusen ton — eller i enkelte aar litt mere — ogsaa Fra et par andre gruber, deri-blandt Lysaker-Fabrikens (i 1909) nedlagte kisgrube i Ølve.

Den avrøstede kis (kisavbranden) eksporteres, For den allerværsentligste del til Helsingborg. Det indenlandske For-

1 Se mit arbeide „Norges jernmalmforekomster", 1910, s. 192.De vigtigste norske kisproducenter i de senere aar har været:1

Tons kis 1908 1910 1912 Sulitjelma. . . . 99,098 119,767 123,232 ca. 44,5 °o S; 2,8 °/o Cu. Løkken ..... (2,800) 50,150 117,075 - 43o/oS; 2,1 "il Cu. Folda!...... 55,700 61,583 71,625 - 46 0 o S; l,90o cu. Bossmo..... 22,747 27,474 23,550 - 49,5° oS; næst.utenCu. Killingdal . . . 29,916 27,413 31,565 - 46uoS; l,4°oCu. Røstvangen . . . 15,600 14,224 26,893 - 43,5o0S; 2,7 00Cu. Røros...... 12,909 13,929 11,988 --- Kjøli...... Nul 3,870 19,948 - 45<JoS; 2,2 0 0 Cu. Mcraker .... 14,988 3,851 Nul --- Stordø ..... 2,525 1,663 29,419 - 40°oS; meget Fe;0Cu. Diverse (ca. 5) andre gruber . 9,900 6,200 18,000 --- Sum 269,100 329,600 464,000 bruk av kis kan nogenlunde nøiagtig beregnes av denne eksport, idet der tages hensyn til svindingstapet (temmelig nøiagtig 1 '3) ved avrøstningen.

Fordelingen av kiseksporten til de forskjellige lande fremgaar av omstaaende tabel (øverst s. 90)2 (i tusen tons):

Vi skal endvidere gi en oversigt (se nederste tabel s. 90) over den procentiske andel, som Norge har hat

a) i den samlede europæiske kisproduktion,

b) i den oversjøiske kiseksport, heri kun medtat eksporten fra Spanien, Portugal og Norge.

1 Produktion av kobbermalm ved Røros og Sulitjelma er her ikke tat hensyn til.

2 Se de forskjellige aarganger av Det Statistiske Centralhyraas publika-tion: „ Norges Handel'1.Eksport av norsk kis (i tusen tons) til:

0 tusen tons) 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 Sverige: sjøverts .... 70 67 51 60 63 79 87 landverts . . . --- --- 1 4 3 2 3 Danmark .... 8 6 8 10 11 8 14 Rusland: Østersjøhavn . 2 12 3 35 34 43 43 Hvide Hav . . 3 2 Finland .... --- 1 --- --- --- --- --- Storbritannien ..... 70 68 80 104 101 120 139 Tyskland .... 12 10 11 18 20 31 41 Holland» .... 8 19 25 34 46 62 47 Belgien .... 14 23 24 18 21 27 26 Frankrige........ 1 13 14 27 20 19 26 Sum 188 219 217 316 318 391 426 ' Hovedsagelig for videre transport til Tyskland.

Norges procentiske andel i:

a) Den europæiske b) Summen av Spa- kisproduktion 1 niens, Portugals og Norges eksport 1870-aarene . . . ca. 10 °o ca. 15 o.o 1880 .... 6 - 10 - 85....... 5---6 - 7 - 1890 .... 3---4 - 4--- 5 - 3 - 4--- 5 - 1900 .... 4 - 5--- 6 - 05....... 5 - 5--- 6 - 1910....... 7,5- 9---10 - 11....... 8 - 9 - 12....... 9 - 10 - 13....... 10 - 10---11 - ' For Spanien—Portugal er kun medregnet den eksporterte kis.Det er den sidste kolonne, som her er den vigtigste.

Av al sjøverts gaaende kis — praktisk talt kun fra Spanien, Portugal og Norge — leverte vort land fra midten av 1860-aarene til tiden omkring 1880 10 å 15°o, saa sank vor procentiske andel i 1890-aarene til kun 4 å 5 %, men i de sidste aar er man igjen kommet op i 10 ° o eller for 1913 en bagatel derover.

— Ovenstaaende statistiske utredning har jeg utarbeidet hovedsagelig for at skaffe grundlag for at kunne drøfte spørsmaalet:

Tillater det europæiske kismarked en meget betydelig utvidelse av <^en norske kisproduktion?

1 de sidste aar under normale arbeidsvilkaar (1912 og 13) utgjorde den norske kisproduktion henholdsvis 464,000 og 455,000 t., og eksporten beløp sig til henholdsvis 391,000 og 426,000 t.

Ved landets to største kisgruber, Sulitjelma og Løkken, er planlagt en ikke uvæsentlig utvidelse, og ved Bjørkaasen i Balangen (Ofoten) har man ved meget omfattende undersøkelses- og opfaringsarbeider konstatert en betydelig kis-forekomst, saa man her om nogen aar, naar der blir fred i Europa, kan vente en aarlig produktion paa antagelig omkring 100,000 t.

Selv uten Grong maa man saaledes om nogen aar kunne gjøre regning paa en samlet indenlandsk kisproduktion paa omkring 600,000 t., — og kommer saa om en del aar ogsaa Grong til, vil bedriften for det hele land økes til med rundt tal 1 mill. ton.

Europas kisproduktion og oversjøiske eksport har i de allersidste aar (1912 og 13) utgjort med rundt tal 5 mill. t.,hvorav temmelig nøiagtig 1 mill. t. dækkes ved den inden-rikske produktion i Tyskland, Frankrige, Ungarn, Italien, Rusland, Sverige o. s. v., mens de 4 mill. t. er dækket ved import fra Spanien, Portugal og Norge, hvortil i de allersidste aar ogsaa kommer litt fra de indre Middelhavslande.

Forbruket av kis har hittil været i kontinuerlig stigning, — og for kis gjælder samme lov som for de andre store forbruksartikler, som jern, kul, kobber, bly, zink o. s. v., nemlig at forbruksstigningen sker ikke efter aritmetisk, men efter geometrisk række.

Da svovlsyre er en av industriens nødvendighetsartikler, og da svovlsyren i ordets bogstavelige forstand „forbrukes“ (d. e. ikke gjenvindes), kan man være sikker paa, at det europæiske behov for kis ogsaa i fremtiden under normale samfundsforhold vil vokse, og vokse i geometrisk proportion, altsaa med fordobling i en viss periode. Den nuværende yngre generation vil vistnok komme til at opleve den tid, da aarsforbruket er steget til 10 mill. t. Og aarsforbruk paa

6 7 mill. t. kan ventes i en noksaa overskuelig fremtid, efter ophøret av .den europæiske storkrig.

De store industrilande er dels i sin helhet og dels for den aller væsentligste del henvist til import. — Storbritannien og Irland, Belgien, Holland, Danmark og de russiske Øster-sjøprovinser mangler praktisk talt

fuldstændig indenlandsk kis. — Frankriges kisproduktion er allerede litt paa retur, og ganske stor tilbakegang staar for døren, fordi landets eneste betydelige forekomst er begrænset og nærmer sig henimot sin avslutning. De tyske kisforekomster er ikke betydelige og leverer desuten svovlfattig kis, som kun med fordel kan avsættes i grubernes nærmeste environ. I procent av den samlede tyske produktion plus import har produktionen iaarene 1890, 1900, 1910 og 1912 utgjort henholdsvis 37, 27, 21 og 18%; tar man hensyn til, at den tyske kis er temmelig svovlfattig. skulde opføres henholdsvis 31, 23, 18 og 16%, altsaa jevn relativ tilbakegang.

Zinkblende og skjærsten (med kobbersten, blysten o. s. v. ved hytteverkerne) vil ifølge sakens natur ogsaa i fremtiden — en bloc regnet spille samme tilbaketrukne rolle som nu1.

For import vil man være henvist til Spanien og Portugal samt Norge, hvortil kanske vil komme noget ogsaa fra de indre Middelhavslande.

I Spanien og Portugal er vistnok adskillige betydelige kisforekomster allerede blit uttømt, men specielt Spanien sitter fremdeles (se s. 69) inde med kolossale kistilgange, og Spanien blir toneangivende for kismarkedet endnu i menneske-aldre. I Spanien er nu den gamle „local treatment“ efter foregaaende kisrøstning næsten avskaffet (se s. 67), saa eksporten begynder at nærme sig mot kisbrytningen, og denne har i de sidste 25 aar ikke vokset saa særdeles sterkt (kun i proportion 1 til 1,5). Av fundamental betydning er navnlig, at den spanske kis blir kobberfattigere mot dypet, mens samtidig driftsutgifterne mot dypet stiger. I denne forbindelse kan det være ganske instruktivt at minde om, at prisen paa svovl (og jern) i kisen i de senere aar har øket noget, trods Norges eksport i de sidste 12 13 aar har tiltat til

det firdobbelte.

Paa grund av forbrukets stigning vil den spanske og portugisiske eksport ogsaa i fremtiden, efter kriseaarene, komme til at økes, og da spiller det for Spanien og Portu-

1 Kun rent lokalt, som for eks. for zinkblendens vedkommende i visse dele av Belgien, stiller saken sig anderledes, men det influerer ikke paa kismarkedets stilling i det hele og store.gal kun en noksaa underordnet rolle, om den norske kiseksport økes fra 10% (som nu) av den samlede sjøværts kistransport til f. eks. 12 å 15 ° o eller kanske litt derover. Hertil kommer, at mange utenlandske konsumenter foretrækker norsk kis paa grund av dens næsten absolute frihet for arsen.

Vi kommer saaledes til det resultat, at det internationale kismarked tillater ganske betydelig fremtidig økning av den norske kisproduktion. Men denne økning bør ske skridtvis, og betydelig økning kan av mange grunde ikke indtræde før efter den nnværende europæiske krise.

Om Nordlandsbanen og „de indre dalløb“.

I det nordlige Sverige rinder elvene nogenlunde vinkel-ret paa den retning, som betegnes ved Riksgrænsen (eller fjeldkjæden) og Den botniske bugt, — elvene rinder altsaa her fra NV (eller VNV) mot SO (eller OSO).

I det nordlige Norge, og da navnlig i Nordlands amt, møter vi derimot et ganske andet fenomen, idet der her optræder en hel del ,,strøkdale", hvorav de fleste forløper omtrent parallelt med Riksgrænsen (fjeldkjæden) og med kysten.

Fjeldgrunden i Nordland og den nordre del av Nordre Trondhjems amt (se fig. 8) er i det væsentlige bygget av I) granit, med noget gabbro og olivinsten (serpentin), 2) diverse skifere, hovedsagelig glimmerskifer, og 3) kalksten (marmor, undertiden ogsaa dolomitmarmor).

Skiferne og kalkstenene blev i en av de ældste — om end ikke alleræaldste — geologiske perioder (den første del av devon) foldet og presset sammen, idet der samtidig fandt sted gigantiske utbrud av eruptive smeltemasser, hovedsagelligsmeltet granit. — Hovedretningen for den herved fremkomne fjeldkjæde var SSV til NNO, og ved foldningsprocesserne kom skiferne og kalkstenene til at sno sig eller bøie sig langs de vældige granitfelter.

Ved det efterfølgende, gjennem flere hundrede millioner aar fortsatte denudations- eller nedgravningsarbeide

blev berg-arterne „avhøvlet“, saa den nuværende overflate i sin almin-delighet ligger et par eller flere km. under den oprindelige.

De haarde bergarter, specielt graniterne og gabbroerne, hadde størst motstandskraft mot dette nedgravningsarbeide; de blev følgelig mindst „avhøvlet“, og de danner derfor nu paa de fleste steder opragende fjelde eller tiidels fjeldplataaer. De løsere skifre og navnlig de bløte kalkstene blev i det hele og store dypere utgravet, og disse bergarter finder vi derfor nu fortrinsvis i dalene.

Herved fremkom „strøkdaleneu, som i regelen er forholdsvis brede og med nogenlunde flate lier.

1 de nordlandske formationer indgaar jevnlig overordentlig mægtige kalkstene, som hadde særlig lav motstandsevne mot nedgravningsarbeidet. Følgen herav er, at de store strøkdale ofte forløper langs efter mægtige kalklag.

Foruten strøkdalene gives der ogsaa en del t verd a le, som gaar nogenlunde vinkelret paa strøket, og som i regelen skjærer sig gjennem haardere bergarter. Disse tverdale er oftest trangere og med brattere lier end strøkdalene.

Da fjeldkjædens hovedretning er omtrent SSV til NNO (eller S 30 V til N 30 : O), og da de fleste men ikke alle granitfelter karakteriseres ved samme hovedretning, faar de fleste strøkdale ogsaa samme retning (se fig. 9), — likegyldig enten elven rinder mot nord (NNO, N 30 O) eller mot syd (SSV, S 30 V).Fig. 8. Geologisk kartskisse over Helgeland og Salten.Fig. 9.Forklaring til fig. 9.

Der er indtegnet:

den færdigbyggede jernbane til Sunnan ovenfor Stenkjær;

den besluttede jernbane Sunnan Grong;

Nordlandsbanen frem til Bodø og med sidespor Grong—Namsos.

Sk. = Skorovas; Gj. = Gjersvik; J.=Joma. Sulitj. = Sulitjelma.

Enkelte granitfelter, likesom ogsaa enkelte skifer- og kalkstenspartier har dog, som ovenfor nævnt, et andet strøk. Der findes derfor ogsaa nogen, om end ikke mange, strøkdale av anden retning end den forherskende SSV—NNO-retning. Eksempelvis nævnes Sandøla (se fig. 1) og den midtre del av Dunderlandsdalen, som begge er typiske strøkdale, — den første med retning mot V 10 S, mens den anden danner en bue (med hovedretning omtrent mot VSV), følgende mægtige kalkstene med bueformig strøk.

Kort oversigt over fjeldbygningen i Helgeland og Salten faar man av det hosstaaende kart fig. 8, som gjengives efter en avhandling av Th. Vogt1, og hvor er avsat granit, gabbro (i forholdsvis smaa felter) og desuten skifer og kalksten.

Ved at se paa dette kart vil man straks fæste sig ved, at granitfelterne fortrinsvis optræder i en bred zone langs kysten, mens skiferne og kalkstenene spiller hovedrollen i landets indre dele. Kun undtagelsesvis optræder her større granitfelter; saaledes navnlig ved Saltfjeldet.

Graniten er i regelen nøken og gold, med sparsom vegetation, — skiferen og kalkstenen er derimot i det hele og store bedre bevokset og med bedre jordbund.

Dels av denne aarsak og dels paa grund av den bedre beskyttelse mot havvindene er de indre dale i Nordland

1 Geologisk beskrivelse til karterne over~HeIgeIand—Salten og Lofoten —Vesteraalen, lrykt i „Bergverksavdelingen;‘ ved Jubilæumsutstillin-gen 1914, samt i Norges Geol. Undersøgelses publikation nr. 70, 1914.ganske anderledes frugtbare end selve kyststripen, — og den, som kun kjender Nordland fra hurtigrutens dæk, faar et skjævt billede av betingelserne for landbonæringerne.

Nordlandsbanen er av naturen henvist til de indre dal-løp (se fig. 9), — og den kommer paa grund av strøkdalenes karakter i den største længde til at følge ganske brede dale, for den væsentligste del med lav høide

over havet. Der blir kun en eneste generende fjeldovergang, nemlig ved Saltfjeldet mellem Ranen og Salten.

Mellem Namdalen og Vefsen blir banens høieste punkt, langs Store Maivand, kun ca. 355 m. o. h., — og bare paa en forholdsvis kort strækning (ca. 20 km.), nemlig allerøverst i Namdalen og derpaa allerøverst i Vefsendalen eller Sven-ningsdalen, kommer banen til at ligge i større høide end 300 m. — Den største del av den 191,2 lange strækning mellem Grong og Mosjøen blir liggende lavere end 200 m. o. h., og store dele tilmed lavere end 100 m. o. h.

Den faste bebyggelse i den søndre del av Nordlands amt (Dunderlandsdalen, Hatfjelddalen o. s. v.) samt i den nordre del av Nordre Trondhjems amt (øverst i Namdalen) gaar nu til 250 —300 m., idet der dog er spredt bebyggelse til endnu større høide over havet, — i den søndre del av Nordlands amt til ca. 350—400 m. og i Lierne (litt længere mot syd) til litt over 400 m. o. h.

Man kan dog ikke sætte korn og poteter til denne høide. — Øverst i Namdalen faar man ikke modent korn ved større høide end ca. 200 m. o. h. Poteter blir derimot, i solbakker (med tidlig utsæd) modne til ca. 300 m. o. h.

Skoggrænsen, for naaleskog, kan i disse distrikter økonomisk talt sættes til omkring 400 å 450 m. o. h.; vistnokvokser furu og gran leilighetsvis til endnu noget større høide, men over 450 m. er skogen litet veksterlig.

Paa den hele strækning Grong til Mosjøen blir saaledes den vordende bane liggende lavere end skoggrænsen, — og banen kommer tilmed paa overgangen mellem Namdalen og Svenningdalen til at gaa gjennem ganske godt skogdistrikt.

Mellem Mosjøen og Mo (92,25 km.) — eller mellem Vefsen og Ranen — blir der overhodet ikke tale om nogen fjeldovergang, idet banen mellem Mosjøen og Elvsfjorden i Sørreisen følger lavtliggende dalløp, saa banens største høide over havet her kun blir ca. 145 m. o. h.

Mellem Mo og Rognan (154,3 km.) — eller mellem Vefsen og Salten — er banen henvist til den lange og flatt stigende Dunderlandsdal i Ranen og videre til den ganske lange Saltdal i Salten, — men paa mellempartiet maa banen passere Saltfjeldets store granitfelt, hvor vandskillet i pas-overgangen mellem de to dale ligger i høide ca. 685 m. o. h. — Dette blir saaledes, helt frem til Salten (eller til Bodø, forøvrig ogsaa via Fauskeidet til Sørfolden) den vordende jernbanes eneste virkelige fjeldovergang.

De karakteristiske „indre dalløp“ i Nordlands amt medfører saaledes, at jernbanen paa de allerfleste steder blir henvist til en strækning forholdsvis langt inde i landet — nemlig næsten overalt indenfor de store granitfelter, som karakteriserer kystzonen i Nordlanes amt, — og end videre, at jernbanen, naar fraregnes partiet ved Saltfjeldet, blir beliggende betydelig under skoggrænsen og i befolkede distrikter eller i hvert fald i distrikter, som egner sig til befolkning, naar man faar god kommunikation.NORDLANDSBANENS LINJERETNING . MELLEM RANEN OG SALTEN.

Av

J. REKSTAD.

v

Det har saa at si været en stiltiende Forutsætning, at Nordlandsbanen skal Føres gjennem Lønsdalen paa stræk-ningen mellem Dunderlandsdalen og Saltdalen. Saavidt jeg har kunnet erfare, har alle, sorn har uttalt sig om banen, Forutsat denne linje, og undersøkelser er kun Foretat langs den. Det kart, som Schjølberg demonstrerte under sit Foredrag i Den Polytekniske Forening 10de mars 1914 (Konfr. Teknisk Ukeblad nr. 16, 1914) har ogsaa kun den linjeret-ning, og det skriFt som Nordlands amts jernbanekomité har utgit, omhandler den alene.

Under reiser For Den Geologiske Undersøkelse har jeg Faat anledning til at gjøre mig Fortrolig med terrængforhol-dene over hele Fjeldstrækningen mellem Ranen og SaltenFjord, og eFter det kjendskap jeg derved har Faat til terrænget i Lønsdalen og til dalFøret vestenFor, mener jeg det vilde være et misgrep at Føre banen gjennem Lønsdalen.

Det vil i flere henseender være heldigere at Føre den Fra Bjellaanes opefter Bjellaadalen, langs vestsiden av dalentil noget syd for søndre Bjellaavatn. Herfra gaar den gjennem et kort skar, skaret ved Stallorogge, over til øvre Tollaadal. Pashøiden ved Stallorogge ligger 650 m. o. h. Linjen gaar nu paa østsiden av Tollaadalen mot vandskillet mellem denne dal og Harodalen. Dette vandskille blir banens høieste punkt, og det ligger ifølge gradavdelingskartet Beiardalen 680 m. o. h. Vandskillet i Lønsdalen ved Stødi ligger efter det nye kart 686 m. o. h. Jernbanekomiteens skrift angir høiden her til 680 m. o. h. Dette er Lønsdalslinjens høieste punkt. Følgelig er pashøiden praktisk talt den samme for begge linjealternativer. Fig. 1. Parti av landskapet ved vandskillet mellem Tollaa- og Harodalen. Fra vandskillet mellem Tollaa- og Harodalen føres nu linjen i østsiden av Harodalen nedover mot Kvitbergvatn, saa efter Russaaens dal (Russaaen gaar fra Kvitbergvatn og falder ut i Saltdalselven ved gaarden Russaanes, og den gaar paalange strækninger under jorden i kalksten; dalen ved den kaldes derfor Jordbrudalen) nedover mot Saltdalen, derpaa langs vestsiden av denne dal ned til Saltenfjord ved Rognan. Længden efter Bjellaadalslinjen mellem Bjellaanes og Rognan er 84 km., mens avstanden Bjellaanes—Rognan efter Løns-dalslinjen er 92 km. Linjen mellem Lønsdalen er altsaa

8 km. længere, det vil si anlægsomkostningerne blir henimot 1 million kroner mere for Lønsdalslinjen, og hertil kommer den blivende større utgift ved at trafikere en længere linje.

Terrængforholdene paa de to linjer er noksaa like; men paa Lønsdalslinjen faar man en række broer, som vil fordyre denne, mens Bjellaadalslinjen kun faar faa og smaa broer.

Efter Lønsdalslinjen faar man bro over Ranenelv ved Messingsletten, over Messingelv ved Hjartaasen, atter over Ranenelv ved Krokstrand og saa over en hel række tverelve fra vest i Lønsdalen og i Saltdalen. Den største av disse tverelve er Kjemaaen. Paa Bjellaadalslinjen derimot undgaar man bro over Ranenelven. Man faar derimot bro over Storm-dalselven, efterat den har forenet sig med Tespa kort ovenfor Bjellaanes. Elven gaar her i en smal bergrende, saa

broen blir kort. Saa faar man bro over en tør dal ved

Kjælelven i vestsiden av Bjellaadalen. Den gaar under jorden i kalksten (se kartet). Ellers har man under fjeldover-

gangen ved Bjellaadalslinjen kun bækker at passere. Haro-dalselven og Russaaen er ogsaa ubetydelige heroppe.

Det vanskeligste terræng paa Bjellaadalslinjen er fra Bjellaanes og opefter dalen til forbi Storklumpen. Her faar man en stigning av 1 paa 60 til 1 paa 50, og linjen kommer til at gaa i fjeld (væsentlig kalksten og glimmerskifer). En lignende stigning faar man paa Lønsdalslinjen fra Randals-Fig. 2. Kartskisse over Bjellaadals- og Lønsdalslinjen, tegnet efter den nye gradavdelings karter.volden og op til den aapne og vide fjelddal Lønsdalen. Man har ogsaa her under opstigningen et vanskelig terræng. Over fjeldet har man paa Bjellaadalslinjen et udmerket terræng. Hvis man under stigningen op for Bjellaanes tar en tunnel i Tespfjeldet, vil den forkortes noget og faa gunstigere stig-ningsforhold.

Nedstigningen gjennem Saltdalen til Rognan foregaar med jevn sænkning, 1 paa 60 til 1 paa 50, i den vestre dalside. Op for Russaanes gjør linjen en krumning, se det vedføiede kart, fig. 2. Den ligger her i en høide av 250 m. o. h. eller omtrent 200 meter over dalbunden.

Den lokale nytte av jernbanen vil bli betydelig større ved Bjellaadals- end ved Lønsdalslinjen, idet Beiar- og Mis-værdalen vil ha let for at naa til den vestlige linje, mens de ingen nytte vil faa av Lønsdalslinjen. Avstanden blir for stor til denne. 1 Beiardalen, i Tollaadalen og i Misværdalen er der ogsaa store strækninger av godt land, som nu ligger ubrukt. Dette vil, naar jernbanen kommer her, kunne dyrkes og en betydelig større befolkning saaledes finde plads.

Gjennem Tollaadalen er avstanden fra Beiardalen til Bjellaadalslinjen 12 km. med let terræng for bygning av vei, og over Ramsgjel eller Osbak er avstanden 15 km. Fra Misværdalen er det en lignende avstand til Bjellaadalslinjen, nederst i Harodalen.

Det øverste sted som er beboet i Tollaadalen, Skolneset, ligger 3,5 km. fra jernbanelinjen, og her er store strækninger godt land, let dyrkbart, i statens skog.

Den øvre del av Saltdalen, ovenfor Russaanes, vil faa en noget mere tungvindt fremkomst til Bjellaadals- end til Lønsdalslinjen, idet den første ligger oppe i dalsiden; men denne ulempe kan i nogen grad rettes paa ved en god veitil stationen. Man kan ikke vente at Faa bare Fordeler ved dette alternativ heller. Jeg tror imidlertid, det er saa Fordel-agtig sammenlignet med Lønsdalslinjen, at det Fortjener at bli nærmere undersøkt. Den kortere veilængde efter Bjellaadalslinjen er et moment av stor betydning For en hovedlinje. Selv om det skulde vise sig, at den ikke kan bygges billigere end Lønsdalslinjen, vil man spare tid og omkostninger under trafikken. Men min overbevisning er, at den, som ovenFor anFørt, ogsaa maa kunne bygges billigere end Lønsdalslinjen. Den er nemlig 8 km. kortere, og saa kommer hertil den store besparelse paa broer. Lønsdalslinjen Faar derimot en række betydelige broer.

Ved Bjellaadalslinjen vil store deler av bygderne Beiarn og Skjerstad kunne naa til jernbanen og Faa nytte av den. Lønsdalslinjen ligger derimot saa langt borte Fra dem, at de ikke kan naa Frem til den. Saltdalen Faar samme nytte av begge alternativer.

I Bjellaadalen gaar bjerkeskogen op til litt nedenFor Stallorogge. I Tollaadalen og i Harodalen gaar den ogsaa meget høit, saa det kun er paa en kort strækning linjen er over skoggrænsen. Hvor linjen i Lønsdalen er over skog-grænsen, det vil si paa strækningen Fra Stokka til under DypenaaFjeld i nord, har man høie og vilde Fjeld med sne-bræer paa begge sider av dalen. Den beFolkning, som bor

i dalen mellem Bjellaanes og Randalsvolden, vil ved vei Faa god adgang til Bjellaadalslinjen. Naturligvis vil Lønsdalslinjen, som Fører like Frem efter denne dal, by dem en noget lettere adgang. Hvis jernbanen Føres gjennem Bjellaadalen, vil denne kunne bebygges helt op til Krukkistuen, ti her er betydelige strækninger godt land i dalbunden.Fig. 3. Parti av dalbunden i Bjellaadalen søndenfor Krukkistuen. Fjeldgrunden bestaar langs Bjellaadalslinjen paa hele strækningen mellem Bjellaanes og Rognan av kalksten og skifer, bergarter som betinger et frugtbart jordsmon, mens Lønsdalslinjen helt fra litt ovenfor Randalsvolden til henimot Russaanes gaar over et granitomraade. Denne bergart gir et magert jordsmon. Gjennem Lønsdalen er der ogsaa for det meste kun en sparsom vegetation. Lønsdalslinjen ligger nær ind til riksgrænsen. Denne gaar vistnok her gjennem en høi fjeldstrækning; men allikevel synes ogsaa dette hensyn at tale for Bjellaadalslinjen.

*RESUMÉ.

Den, som ønsker et overblik over Grongforekomsterne og deres betydning for den projekterte jernbanebygning i Namdalen, henvises til avsnittene „Oversigt over kisfore-komsterne1' (s 56- 62) og „Angaaende de forskjellige transportalternativer" (s. 63—67).

Diese Abhandlung enthalt eine bergmannische Beschrei-bung der drei kiirzlich entdeckten, sehr groBen Kieslager-statten zu Joma (S. 4—32), Gjersvik (S. 32—36) und Skorovas (S. 36—56) in Namdalen und bespricht ihre Bedeutung fur die projektierte Eisenbahn in Namdalen (sudiichen Teil der zukiinftigen Nordlandsbahn, s. Fig. 1 und 9).

Eine Zusammenstellung der bisher an diesen drei Lager-ståtten nachgewiesenen Kiesvorrate findet sich S. 56—57.

In einem besonderen Abschnitt (S. 67—94) sind Tabellen usw. zusammengestellt iiber: die Kiesproduktion (S. 75) und den Kiesverbrauch (S. 78) der Welt; die Produktion (S. 88, 89), den Export (S. 88—90), und den einheimischen Ver-brauch (S. 88) in Norwegen; dabei iiber Verkaufspreise (S. 84 —87) usw.

Der Abschnitt iiber die Nordlandsbahn und die „inneren Tåler“ (S. 94—100) bespricht die markierten Långståler in Nordlands Amt und ihre Bedeutung fur die projektierte Eisenbahn (s. Fig. 8 und 9).

In einem Zusatz bringt Herr Rekstad eine westlichere Alternative fur die Eisenbahn zwischen Dunderlandsdal im Saltenfjord in Vorschlag, als diejenige, die friiher untersuchtwar.

Trykt 24. mars 1915FflJgcmlt: Urvetrykto gélijofciakc rek;*o£el»kclv. tcso endvldcrc /or intercs^rtt: U humj-kolurcrc islende nordifttkistø fc»rrhl»<3 1 den utatrxknlnft de (eol«)gisjur farfrnJd er kjervdt. U kr. for hvcM blid HetøtUu&ilew, Bindalen. Bråcføid, Hao-«•jva, Veca, VoltjorJco, HalfieliMalen, S\:j/tnodiUcn, Ftovifcr, Mosjøen, l?«m-vsod, XrvtficJtt, Skihaawær, Uunna, Dunen. UmboEten, VFrvorvd. Tficacn, Kuro, SvurKKO. Dundttflendjduicn. Na», VnJvjéff, Mele, Bclardalen, Gtldc. skaat. Scdu, Saltdalen. S-alitdnis, Helligvær, Lufctoddcn. Mftskcnatsocn. Votftm Svolvscr, HudvJ, Lodm^vn, Ofaf.en, Cianis, Kvsoflord. Ilnrslad n revidere cr utfcoramei:

Dahl! DE KjeruiT. G*oL kart over tet wind«nf]<3l<]bic Kors». 2 kr. Dahl», Geol. kurt, nordllae Norge. 1 kr. iSweuatjufle* eftmt) . KjeroK Ud#!j>t wer det itydligc Nor^ci gcolpgt 1S7S?. .Med atlAi 0$ rcologifk «mreig&juCri 6 kr (StoensfcallcJ cftnrf.) ftcuach. Børouelsen og Ktrnweu 1&&. 2 kr. (føMbftJtc» eAsrfj

NB. Maa ku Uc* ealircr av landet* bokkaaiEen: ccga« sl* s-ac vufeakrf&eat paa Den Gietogfokc lindC*aaVei«<s akriftcr ojj Aaaledtt (m dm til-wudt, tftr.rECtn dc «tjtoHMtr. Pria gjenacnaanlttig 3 kroacr aårilf. Btlttnci bllHf# pftokcr- feaiMfkea.